

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von Hermann Ebert

13. Jahrgang

1. Oktober 1932

Nr. 19

1. Allgemeines

Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik. 11. Aufl. Vierter Band. Erster Teil. Grundlagen der Lehre von der Elektrizität und dem Magnetismus. Unter Mitwirkung von O. v. Auwers und H. Herrmann bearbeitet von Siegfried Valentiner. Mit 744 Figuren im Text. XXI u. 734 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1932. „Mit dem vorliegenden vierten Bande, der die gesamte Elektrizitätslehre umfaßt, gelangt die 11. Auflage des Müller-Pouillet'schen Lehrbuches zum Abschluß.“ Der vorliegende, als letzter erschienene erste Teil des vierten Bandes enthält: I. Konstantes elektrisches Feld: Qualitatives aus der Elektrostatik. Elektrisches Feld. Elektrizitätsmenge. Dielektrische Verschiebung und Dielektrizitätskonstante. Elektrostatische Apparate. II. Konstantes elektromagnetisches Feld: Überblick über die wichtigsten Wirkungen und Erzeugungsweisen des elektrischen Stromes. Permanente Magnete und ihr Feld. Das magnetische Feld um den elektrischen Strom. Die Widerstandsbestimmung. Messung von Strom und Spannung. III. Langsam veränderliches elektromagnetisches Feld: Induktion. Magnetische Meßmethoden und Apparate (von O. v. Auwers). Wechselstrom. *Scheel.*

Karl Jellinek. Lehrbuch der physikalischen Chemie. Fünf Bände. Vierter Band. Die Lehre von den konzentrierten Mischungen. 1. und 2. Aufl. 11. Lieferung, Bogen 19 bis 39, S. 289—624. Mit 84 Tabellen und 99 Textabbildungen. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1932. Über frühere Teile vgl. diese Ber. 10, 1753, 1929; 11, 1721, 1930; 12, 561, 2225, 1931. *Scheel.*

P. P. Ewald. Zur Entdeckung der Röntgeninterferenzen vor zwanzig Jahren und zu Sir William Braggs siebzigstem Geburtstag. Naturwissensch. 20, 527—530, 1932, Nr. 29.

Giovanni Polvani. Michele Cantone. S.-A. Rend. Lomb. (2) 65, 2S., 1932, Nr. 6/10. *Scheel.*

Moritz von Rohr. Siegfried Czapiski zum Gedächtnis. (Geb. 28. Mai 1861, gest. 29. Juni 1907.) Naturwissensch. 20, 495—496, 1932, Nr. 27.

E. F. Petritsch. Albert von Ettingshausen†. Forsch. u. Fortschr. 8, 263—264, 1932, Nr. 20. *H. Ebert.*

Arthur E. Kennelly. The Work of Joseph Henry in relation of applied Science and Engineering. Science (N. S.) 76, 1—7, 1932, Nr. 1957. *Scheel.*

Walter König. Franz Himstedt zum 80. Geburtstage. Forsch. u. Fortschr. 8, 264, 1932, Nr. 20. *H. Ebert.*

H. Reiher. Oscar Knoblauch zum 1. Juli 1932. ZS. f. techn. Phys. 13, 297—298, 1932, Nr. 7. *Scheel.*

Oscar Knoblauch zum 70. Geburtstag. Forschg. a. d. Geb. d. Ingenieurw. 3, 161, 1932, Nr. 4.

Otto Curio. Erinnerungen an Friedrich C. G. Müller. ZS. f. Unterr. 45, 171—177, 1932, Nr. 4. *H. Ebert.*

W. Nernst. Wilhelm Ostwald. ZS. f. Elektrochem. 38, 337—341, 1932, Nr. 6. Gedächtnisrede. *Scheel.*

Wilhelm Ostwald†. ZS. f. Unterr. 45, 169—171, 1932, Nr. 4.

Allan Ferguson. Prof. Planck and the Principle of Causality in Physics. Nature 130, 45—48, 1932, Nr. 3271.

Emil Rathenaus Studiengesellschaft 1882. AEG-Mitt. 1932, S. 260, Nr. 7. *H. Ebert.*

Émile Picard. Über die Wissenschaften und physikalischen Theorien. Ein geschichtlicher Überblick. 56 S. Stuttgart, Francksche Verlagshandlung, 1932. Inhalt: Ägypten und Chaldäa. Die ionischen Naturphilosophen. Die pythagoräische Schule. Platon, Eudoxos und Aristoteles. Die griechische Wissenschaft in den letzten drei Jahrhunderten vor unserer Zeitrechnung. Die ersten Jahrhunderte der christlichen Zeitrechnung, des Mittelalters und die Renaissance. Huygens und Newton. Die Theorien über das Licht im 17. Jahrhundert. Von Newton bis Fresnel und Maxwell. Der energetische Gesichtspunkt. Umformungen der Lichttheorie. Kontinuum und Diskontinuum. Verschiedene Meinungen über den Gegenstand der wissenschaftlichen Theorien. Schlußfolgerungen. *Scheel.*

Harold Jeffreys. The Alternative to the Rejection of Observations. Proc. Roy. Soc. London (A) 137, 78—87, 1932, Nr. 831.

A. Press. Generalized Division and Heaviside Operators. Phil. Mag. (7) 14, 78—86, 1932, Nr. 89.

Léon Lichtenstein. Neue Untersuchungen in der Theorie der linearen partiellen Differentialgleichungen zweiter Ordnung vom elliptischen Typus. Bull. int. Acad. Polon. (A) 1931, S. 571—598, Nr. 7/10.

Georges Bouligand. Sur les solutions, régulières et positives dans tout le plan, de l'équation $\partial^2 u / \partial x^2 + \partial^2 u / \partial y^2 = u$. Bull. int. Acad. Polon. (A) 1931, S. 281—287, Nr. 4/5.

D. E. Rutherford. On the Solution of the Matrix Equation $AX + XB = C$. Proc. Amsterdam 35, 54—59, 1932, Nr. 1.

R. Weitzenböck. Über die Matrixgleichung $AX + XB = C$. Proc. Amsterdam 35, 60—61, 1932, Nr. 1.

R. Weitzenböck. Über die Matrixgleichung $X^2 = A$. Proc. Amsterdam 35, 157—161, 1932, Nr. 2. *H. Ebert.*

C. F. v. Weizsäcker. Grenzfragen der Philosophie und modernen Physik. Himmelswelt 42, 129—138, 1932, Nr. 7/8. *Scheel.*

E. A. Milne. World Structure and the Expansion of the Universe. Nature 130, 9—10, 1932, Nr. 3270. *Scheel.*

Sir Arthur Eddington. Die Expansion der Welt. Vortrag Phys. Soc. London, Nov. 1931. Himmelswelt **42**, 85—94, 148—158, 1932, Nr. 5/6 u. 7/8. *H. Ebert.*

Percy W. Bridgman. Die Logik der heutigen Physik. Übersetzt und mit Anmerkungen versehen von Wilhelm Krampf. Mit einer Einführung von Hugo Dingler. XII u. 173 S. München, Verlag Max Hueber, 1932. Inhalt: Allgemeine Gesichtspunkte. Weitere allgemeine Betrachtungen. Ausführliche Behandlung verschiedener physikalischer Begriffe. Spezielle Anschauungen über die Natur. *Scheel.*

Georges Darmais. La déformation de l'espace dans la théorie de la relativité. C. R. **195**, 20—21, 1932, Nr. 1. *Scheel.*

Arthur Haas. Zur Deutung der Rotverschiebung der Spiralnebel. Naturwissensch. **20**, 316, 1932, Nr. 18. [S. 1820.] *Sticker.*

O. Heckmann. Über die Metrik des sich ausdehnenden Universums. S.-A. Göttinger Nachr. 1931, S. 126—130. *H. Ebert.*

H. Bethe. Bremsformel für Elektronen relativistischer Geschwindigkeit. ZS. f. Phys. **76**, 293—299, 1932, Nr. 5/6. Obwohl es bis heute noch keine konsequente relativistische Quantenmechanik des Zweikörperproblems gibt, hat doch vor kurzem Møller (vgl. diese Ber. **12**, 2369, 1931) durch eine sinngemäße Verallgemeinerung der Bornschen Stoßtheorie die Probleme der Streuung und Bremsung von Elektronen sehr hoher Geschwindigkeit, also in einem Gebiete, wo man sich mit der ersten Bornschen Näherung begnügen kann, einer Behandlung zugeführt, welche allen Anforderungen der Relativitätstheorie genügt. Auf Grund dieser Møllerschen Methode berechnet Bethe den Energieverlust von Elektronen relativistischer Geschwindigkeit beim Durchgang durch Materie. Es ergibt sich, daß man nur die Stöße mit kleinem Ablenkungswinkel zu berücksichtigen braucht, da bei größeren Ablenkungswinkeln genau die nichtrelativistischen Formeln herauskommen. Das Resultat ist: Ein Teilchen der Ladung ez , das sich mit der Geschwindigkeit v durch eine Substanz hindurchbewegt, die in der Volumeneinheit N Atome der Ordnungszahl Z enthält, verliert pro cm Weg die Energie:

$$-\frac{dT}{dx} = \frac{2\pi e^4 N Z z^2}{m_0 v^3} \left\{ \ln \frac{2m_0 v^2 W}{E^2 (1 - v^2/c^2)} - \frac{v^2}{c^2} \right\},$$

falls nur der Energieverlust durch solche Stöße betrachtet wird, bei denen im einzelnen höchstens die Energie W auf das Atom übertragen wird. m_0 = Ruhmasse des Elektrons, E = mittlere Anregungsenergie des Atoms, für welche Bethe schon in einer früheren Arbeit numerische Daten für verschiedene Substanzen gegeben hat. Die angegebene Formel unterscheidet sich von der nichtrelativistischen durch den Faktor $1 - v^2/c^2$ im Nenner des $\ln$ und das Zusatzglied $-v^2/c^2$ außerhalb des $\ln$. Dieses letztere Glied rührt von der Wirkung des Vektorpotentials her, das die Anzahl der Stöße vermindert, bei denen das Elektron nur verzögert, aber nicht abgelenkt wird. Die Stöße mit Ablenkung sind dagegen gemäß dem Faktor $1 - v^2/c^2$ häufiger als bei nichtrelativistischer Rechnung. Der Energieverlust des stoßenden Elektrons pro cm Weg als Funktion der Energie nimmt nicht, wie man bei Extrapolation aus den Experimenten bei nichtrelativistischer Geschwindigkeit erwarten würde, dauernd ab, sondern erreicht vielmehr bei 96,5 % der Lichtgeschwindigkeit ein Minimum, um dann wieder anzusteigen. Es zeigt sich, daß die bisher angenommenen Energieverluste der als Elektronenstrahlung aufgefaßten Höhenstrahlung wesentlich größer sind, als bisher angenommen. Ferner ergibt sich, daß Protonen zunächst bei kleinen Geschwindigkeiten stärker gebremst werden als Elektronen gleicher Geschwindigkeit; bei sehr hohen

Geschwindigkeiten ist es jedoch umgekehrt. Aus diesem Grunde ist es unmöglich, die von Steinke durch die Höhenstrahlung in Blei sekundär ausgelösten Atomtrümmer mit Protonen identifizieren zu wollen. *Sextl.*

W. C. Price. Theoretical Intensities in the Spectrum of H_2 . Proc. Roy. Soc. London (A) 136, 264—271, 1932, Nr. 829. Die vorliegende Arbeit enthält eine quantenmechanische Berechnung der Intensitäten der Bandenlinien des Wasserstoffs. In einer Tabelle sind für die Bande $3d^1\Pi_b \rightarrow 2p^1\Sigma$ die Messungen von Kapuscinski und Eymers für die Werte $n'' = 0$ bis 3 und $n' = 0$ bis 3 mit den nach verschiedenen Ansätzen berechneten Werten zusammengestellt. Die Annahme des harmonischen Oszillators ergibt sehr schlechte Übereinstimmung, bessere Resultate werden mit Eigenfunktionen nach Morse erhalten, die insbesondere nach einer weiteren Abänderung befriedigende Werte ergeben. Bei den α -Banden $3p^3\Pi \rightarrow 2s^3\Sigma$ ergeben die von dem Verf. aufgestellten Eigenfunktionen gute Übereinstimmung. Das gleiche gilt für die β -Banden $4p^3\Pi \rightarrow 2s^3\Sigma$. *Frerichs.*

Erich Hückel and Walter Hückel. Theory of Induced Polarities in Benzene. Nature 129, 937—938, 1932, Nr. 3269. Kürzlich hat E. Hückel eine quantentheoretische Begründung für das chemische Verhalten substituierter Benzole gegeben. Seine Rechnungen beruhen auf einer Störungsrechnung für die Ladungsverteilung der Elektronen in substituierten Benzolen. Diese Theorie der induzierten Polaritäten des Benzols wurde inzwischen von Lapworth und Robinson (Nature 129, 278, 1932) einer Kritik unterzogen. Verff. zeigen, daß Lapworth und Robinson die Hückelsche Theorie auf alle Fälle anwenden, welche in keiner einfachen Weise mit den Hückelschen Ideen im Zusammenhang stehen. So ist z. B. die Dissoziation einer Säure (oder Base) ganz verschieden von einer Substitution, wie sie Hückel betrachtet. Im ersten Fall wird ein Proton (oder eine OH-Gruppe), im letzteren Fall ein Wasserstoffatom aus der Molekel befreit. Weiter besitzen Reaktionen, die z. B. auf der Addition von Alkalien oder Halogenen beruhen, einen anderen Charakter als die von Hückel betrachteten Substitutionen. *Falkenhagen.*

M. Zuppke. Über das Reinigen von Quecksilber. ZS. f. Unterr. 45, 161—162, 1932, Nr. 4. *H. Ebert.*

P. Chevenard. Nouveaux appareils pour l'étude des transformations des alliages. Microdilatomètre isotherme. Thermomagnétomètre enregistreur. Journ. de phys. et le Radium (7) 3, 264—280, 1932, Nr. 6. Ausführlichere Beschreibung der beiden Apparate, über die bereits nach der früheren Veröffentlichung in Journ. de phys. et le Radium (7) 2, 166 S., 1931 berichtet wurde. Beigefügt sind einige Registrierkurven und die Theorie des Thermomagnetometers, auch ist für dieses der Einfluß der Probenform experimentell untersucht. Als Anwendungen werden angegeben die Untersuchungen der thermischen Umwandlungen ferromagnetischer Legierungen, des Curiepunktes der Ferronickel und Ferrokobalte, die Identifizierung der komplexen Cr-, W-Carbide usw., die Stabilität der austenitischen Stähle. Die Ergebnisse der Untersuchung der Vorgänge beim Anlassen austenitischer Stähle sind jetzt gleichfalls mitgeteilt. *Berndt.*

F. Göpel und W. Keil. Zeitmessung. Einheit und Grundbegriffe. Arch. f. techn. Messen 1, Lieferung 12, V 142—1, 1932. *H. Ebert.*

Salmon-Legagneur et Bertrand-Lepaute. Synchronisation des balanciers circulaires des chronomètres. C. R. 195, 26—27, 1932, Nr. 1. Verff. beschreiben eine Anordnung, mit Hilfe deren Uhren, die als Zeitmesser eine

Unruhe benutzen — Chronometer und gewöhnliche Uhren —, elektromagnetisch ohne jeden mechanisch-elektrischen Kontakt synchronisiert werden können. Sie bringen auf der Kreisringunruhe einen leichten, die Eigenschwingungen der Unruhe nicht beeinträchtigenden Stabmagneten an, der in der Nullstellung der Unruhe einem Elektromagneten gegenüber zu liegen kommt, der durch Wechselstrom aus dem zur Regelung benutzten Netz erregt wird. Es ist auch möglich, Gleichstrom zur Synchronisierung zu benutzen. Die Anordnung gestattet es, Normalzeit auf sehr einfache Uhrwerke mit hoher Genauigkeit zu übertragen bzw. sie an solchen zur Anzeige zu bringen. *W. Keil.*

The Microlux Optical Micrometer. Engineering 134, 79, 1932, Nr. 3470. Beschreibung des für die Werkstatt bestimmten Gerätes, das eine Kombination von mechanischem und optischem (Projektions-) Fühlhebel darstellt, und das bereits aus früheren Veröffentlichungen bekannt ist. *Berndt.*

Walter J. Oldroyd. Many Gages Make Precise Work. Amer. Mach. 76, 608, 1932, Nr. 19. Wegen der größeren Sorgfalt des Revisors und der Abnutzung der Lehren sollten die Arbeitslehren eine um etwa 20 % engere Toleranz haben als die Revisionslehren. Als Prüflehren für Bohrungslehren sind Rachenlehren den Lehrringen im allgemeinen vorzuziehen. Als Urlehren (zum Prüfen der Prüf-Rachenlehren) werden Zylinder oder Endmaße empfohlen. (Anm. d. Ref. Letzteres widerspricht den deutschen Festsetzungen.) Für Grenzlehrdorne ist die Form mit Gut- und Ausschufzapfen auf beiden Seiten des Griffs besser als beide Zapfen auf derselben Seite hintereinander, da ein solcher Doppelzapfen schwieriger herzustellen ist. *Berndt.*

Oliver P. van Steewen. Devices that Gage Work in the Machine. Amer. Mach. 76, 642—644, 1932, Nr. 20. Zunächst wird darauf hingewiesen, daß Gleichdicken nur bei Dreipunktanlage erkannt werden können. Daran schließt sich eine kurze Beschreibung der automatischen Fühlhebel von Loewe, Krupp, Grothkopp für Außen- und von Krupp, Jung für Innenmessungen, der automatischen Schleifmaschine der Heald Machine Comp., sowie die Verwendung des Fühlhebels zur Dickenmessung bei der Planschleifmaschine. *Berndt.*

New Ace Dial Indicator. Amer. Mach. 76, 234 E, 1932, Nr. 21. Es handelt sich um die übliche Meßuhr mit einem Meßbereich von 10 mm und einer Empfindlichkeit von 1 Skt./10 μ , in einem sehr kräftigen und möglichst abgeschlossenen Gehäuse. *Berndt.*

Sam Trimbath. Pin Inspection of Tooth Profiles. Amer. Mach. 76, 673—674, 1932, Nr. 21. Die Fehler der Zahnflanken sollen dadurch bestimmt werden, daß in zwei einander gegenüberliegende Lücken Zylinder verschiedener Durchmesser eingelegt werden. *Berndt.*

Eine neue Grenzlehre für Bohrungen. Werkstattstechn. 26, 286—287, 1932, Nr. 14. Beschreibung der festen, zur Kontrolle von Bohrungen bestimmten Lehre der SKF, die in sinnreicher Weise Gut- und Ausschufseite in einem Zapfen vereinigt enthält, und die bereits aus einer früheren Veröffentlichung bekannt ist. *Berndt.*

2. Mechanik

Otto Seitz. Wassermengen-Messung mittels Überfall-Wehres. Arch. f. techn. Messen 1, Lieferung 12, V1252—1, 1932.

Günter Hammer. Bestimmung des Wasseraufnahmevermögens keramischer Scherben nach verschiedenen Methoden. Sprechsaal 65, 471—472, 1932, Nr. 26. *H. Ebert.*

J. Holba. Die Bestimmung des Eintrittsdurchmessers von Radialpumpen-Laufrädern. *Ingen.-Arch.* 3, 303—305, 1932, Nr. 3.

H. Ebert.

Edward Kasner. General theorems in dynamics. *Science* (N. S.) 75, 671—672, 1932, Nr. 1956. Die Note enthält in der kurzen Form einer vorläufigen Mitteilung eine Aufzählung verschiedener differentialgeometrischer Beziehungen zwischen den Kraftlinien und den Bahnkurven bei der Bewegung eines Massenpunkts in einem allgemeinen Kraftfeld, deren Beweis an anderer Stelle veröffentlicht werden soll.

Harry Schmidt.

Louis Roy. Sur le potentiel thermodynamique interne d'une ligne élastique à six paramètres. *C. R.* 194, 1295—1297, 1932, Nr. 16. Die Note enthält einen kurz gefaßten Bericht über eine Verallgemeinerung früherer Untersuchungen [*C. R.* 182, 569, 684, 839, 1926; *Ann. Sc. Toulouse* (3) 18, 117, 1926] des Verf., die sich auf die Zugrundelegung eines eindimensionalen, durch sechs Parameter (die drei Verschiebungskomponenten und die drei Drehungen eines „begleitenden“ Dreikants) gekennzeichneten elastischen Systems bezieht.

Harry Schmidt.

Rudolf Weise. Die elastischen Konstanten des Kautschuks bei großen Spannungen. *Kautschuk* 8, 106—110, 1932, Nr. 7. Anschließend an ältere Versuche L. Schillers wurde die Poissonsche Konstante vulkanisierten Kautschuks bis zur 8,7fachen Verlängerung — mit dem Mittelwerte 0,490 — bestimmt, ebenso der Elastizitätsmodul, der bei kleinen Dehnungen 0,102 kg mm⁻² betrug, bei 70 % ein Minimum (0,086) durchlief, um dann kurz vor dem Bruche auf 1000 kg mm⁻² zu steigen. Das Minimum fällt wiederum mit dem charakteristischen Punkte zusammen, an dem Röntgeninterferenzen beginnende Ordnung der Molekeln anzeigen. Der Dehnungsverlauf wurde kinematographisch registriert.

Lothar Hock-Gießen.

F. Pester. Festigkeitsprüfungen an Stangen und Drähten bei tiefen Temperaturen. *ZS. f. Metallkde.* 24, 47—70, 115—120, 1932, Nr. 3 u. 5. Die Festigkeit von gewalztem und gezogenem Kupfer, Bronze, Aluminium, Aldrey und Stahl von 2,1 bis 3,6 mm Durchmesser und bei Temperaturen bis — 60° wächst im allgemeinen linear mit abnehmender Temperatur. Während beim gewalzten Stahl in der Kälte reiner Trennungsbruch auftritt, bleibt er bei den Drähten ungeändert; bei diesen wächst auch die Festigkeit proportional dem C-Gehalt. Die Streckgrenze nimmt für die gewalzten Werkstoffe Kupfer und Bronze mit abfallender Temperatur zu und bleibt bei Aluminium und Aldrey angenähert gleich. Dehnung und Einschnürung erreichen bei einigen der untersuchten Werkstoffe in der Kälte höhere Werte, bei anderen bleiben sie etwa konstant oder nehmen praktisch bedeutungslos ab. Die Hin- und Herbiegezahl wird bei Kupfer-, Aluminium- und Aldreydrähten durch Abkühlung größer; bei — 20 bis — 30° tritt für Aldreydrähte ein Minimum, für Stahldrähte ein Maximum auf. Die Biegefähigkeit, bestimmt auf einer der üblichen Dauerbiegemaschine ähnelnden Vorrichtung, wird bei Kupfer, Bronze und Aluminium bis — 60° besser, während die Wechselbiegezahl von Aldreydrähten nicht wesentlich beeinflusst wird. Für Stahl beobachtet man auch hier bei — 20° einen Größtwert.

Berndt.

E. Siebel und M. Ulrich. Die Bestimmung von Zeit-Dehngrenzen im Dauerstandversuch. *ZS. d. Ver. d. Ing.* 76, 659—663, 1932, Nr. 27. Zur Bestimmung der Dauerstandfestigkeit und der wirklichen Dauerdehngrenzen sind sehr lange Beobachtungszeiten erforderlich. Von den abgekürzten Verfahren erscheint am besten das, bei dem eine Reihe von Versuchen bei konstanter Temperatur und mit verschiedenen Belastungen vorgenommen wird. Aufschluß über das

Verhalten des Werkstoffs erhält man nur durch die Raumfläche, die sich ergibt, wenn man die bei konstanten Temperaturen und Belastungen erhaltenen Zeit-Dehnungslinien in ein Koordinatensystem einträgt, dessen Achsen die Zeit, die bleibende Dehnung und die Belastung sind. Am einfachsten scheint es, als Dauerstandstreckgrenze die Belastung zu nehmen, bei der die Dehngeschwindigkeit bei 0,2 % bleibender Dehnung auf $1 \cdot 10^{-4} \%$ /Std. gesunken ist. Diese bleibende Dehnung würde hierbei erst nach 500 bis 1000 Std. erreicht werden. Es ist aber mit kürzeren Versuchszeiten auszukommen, wenn die Zeit-Dehnungskurven Parabeln sind. Dann gilt: $\log \varepsilon_t = \log \varepsilon_1 + m \cdot \log (t/t_1)$, worin ε_t die bleibende Dehnung zur Zeit t , ε_1 die zu einer bestimmten Zeit t_1 zu Beginn des Versuchs und m eine durch den Versuch zu bestimmende Konstante ist. Im doppelt logarithmischen System ergibt sich also eine Gerade, so daß man bei Belastungsdauern von 50 Std. auf 0,2 % bleibende Dehnung extrapolieren darf, was auch durch Versuche bestätigt wurde. Für einige Werkstoffe sind die so bestimmten Dauerstandstreckgrenzen und die Dauerstandfestigkeiten nach Pomp und Enders zusammengestellt. Erstere liegt um so tiefer unter der letzteren, je höher die Temperatur ist.

Berndt.

K. Przibram. Über eine empirische Regel im Verhalten einiger plastischer Körper gegen Druck. S.-A. Wiener Ber. 141 [2a], 63–69, 1932, Nr. 1/2. Bereits berichtet nach Wiener Anz. 1932, S. 35; vgl. diese Ber. S. 858.

Scheel.

Georg Fischer. Versuche über die Wirkung von Kerben an elastisch beanspruchten Biegestäben. Diss. Aachen 1931, 64 S. Mittels zweier Feinmeßgeräte (nach Art des Martensschen Spiegelapparates), die eine Messung auf 10^{-5} mm gestatteten, wurden an auf Biegung beanspruchten Flachstäben aus Sonderstahl von etwa 66 kg/mm² Festigkeit auf bestimmten Meßlinien (parallel, senkrecht und unter 45° zur Stabachse) die Verschiebungskurven unter Verwendung kleiner Meßlängenunterschiede und aus ihrer zeichnerischen oder rechnerischen Differentiation der Dehnungsverlauf ermittelt. Die Kerbziffern α_K in Abhängigkeit vom Krümmungshalbmesser r und Kerbtiefe t bei halbzylindrischem Kerbgrund (wobei r und t von 2,5 bis 25 mm variierten) sind in einem Raumdiagramm wiedergegeben. Bei konstantem r wächst α_K parabolisch mit zunehmendem t , bei konstantem t nimmt es mit steigendem r nach einer hyperbelähnlichen Kurve ab. Der $r = t$ entsprechende Schnitt verläuft nahezu geradlinig. Für α_K werden unter vereinfachenden Annahmen Formeln abgeleitet, die die Beobachtungen gut wiedergeben. Bei Spitzkerben mit Flankenwinkeln von 0 bis 180° nimmt α_K linear ab von etwa 9 bis 1. Bei rechtwinkligen Spitzkerben ergaben sich die größte Dehnung und Spannung im Kerbgrunde, von wo aus sie schnell auf den rechnerischen Wert absanken. Nach dem Stabinnern zu zeigte sich für die Dehnungs- und Spannungslinien längs zur Kerbscheiteltangente paralleler Meßlinien ein sattelförmiger Verlauf mit einem Minimum in der Kerbmittellinie. Berndt.

R. Schmidt. Über den Zusammenhang von Spannungen und Formänderungen im Verfestigungsgebiet. Ingen.-Arch. 3, 215–235, 1932, Nr. 3. Nach einer kurzen Kritik der vorhandenen Verfestigungsgesetze gibt der Verf. drei Ansätze für ein Verfestigungsgesetz und die Nachprüfung dieser Ansätze durch Zug-Torsionsversuche, und zwar durch „freie Fließversuche“ ohne und mit Zwischenentlastung. Wenn sich der Spannungszustand nur ähnlich verändert und keine Entlastungen mit darauffolgender Drehung des Achsenkreuzes vorgenommen werden, so zeigen die Versuche, daß die Verfestigung in skalarer Weise beschrieben werden kann, und zwar ist die quadratische Invariante des Spannungsdeviators eine eindeutige Funktion der entsprechenden Invarianten des

Formänderungsdeviators. Bei Fortsetzung des Versuchs unter anderem Hauptachsenkreuz nach einer Entlastung gilt der allgemeinere Ansatz, daß die quadratische Invariante des Spannungsdeviators funktional zusammenhängt mit der elastisch-plastischen Gestaltänderungsarbeit. Bei den zuletzt durchgeführten Torsionsversuchen mit wechselndem Drehsinn sind diese Ansätze nicht mehr gültig; hier tritt nach jedem Drehsinnwechsel eine Entfestigung des Materials ein. Der Zusammenhang der Entfestigung mit der vorangehenden Schwingungsamplitude wird in Form einer experimentell gefundenen Kurve angegeben. *Kimmel.*

S. Woinowsky-Krieger. Über die Biegung dünner rechteckiger Platten durch Kreislasten. *Ingen.-Arch.* 3, 236—250, 1932, Nr. 3. Die Arbeit behandelt das Problem der kreuzweise bewehrten Decken mit rechteckiger Begrenzung, die durch Kreislasten beansprucht sind. Dabei geht der Verf. aus von dem einfachen Fall, daß ein Kreisumfang, der ganz in einer allseitig frei aufliegenden Rechteckplatte liegt, eine schneidenförmige Last von bestimmter Verteilung trägt. Durch geeignete Einführung von Polarkoordinaten entsteht eine einfache Integraldarstellung der Belastungsfunktion, die sich auf Besselsche Funktionen überführen läßt. Die Lösung wird dann auf verschiedene Belastungsfälle spezialisiert, insbesondere auf den praktisch wichtigen Fall, daß die Last gleichmäßig über eine Kreisfläche verteilt ist. Ferner wird behandelt die durch kreisrunde Säulen unterstützte durchlaufende Platte von unendlicher Ausdehnung mit rechteckigen Feldern (Pilzdecke) und die durchlaufende Fundamentplatte (umgekehrte Pilzdecke) auf elastischer Unterlage. *Kimmel.*

W. Prager. Nomographische Bestimmung der Eigenschwingungszahlen einfacher Tragwerksformen. *Ingen.-Arch.* 3, 298—299, 1932, Nr. 3. An dem Beispiel des Balkens auf vier Stützen wird eine nomographische Darstellungsmöglichkeit gezeigt, welche besonders bei öfters wiederkehrenden Rechnungen für ein und dieselbe Tragwerksform die Bestimmung der Eigenschwingungszahlen dieser Tragwerke erleichtert. *Kimmel.*

K. Hohenemser und W. Prager. Über das Gegenstück zum Rayleighschen Verfahren der Schwingungslehre. *Ingen.-Arch.* 3, 306—310, 1932, Nr. 3. Die Verf. verwenden ein wenig beachtetes Extremalprinzip zur näherungsweisen Bestimmung der kleinsten Eigenschwingungszahl elastischer Systeme, insbesondere transversal schwingender Stäbe. Es unterscheidet sich vom Rayleighschen Verfahren im wesentlichen dadurch, daß die Formänderungsarbeit nicht in den Verzerrungen, sondern in den Spannungen und daß die Arbeit der äußeren Kräfte nicht in der Eigenschwingungsform, sondern in der Kräfteverteilung ausgedrückt wird, wodurch in der Ungleichung für die Eigenfrequenz an Stelle der Durchbiegung und ihrer Ableitungen das Biegemoment und seine Ableitungen vorkommen. Die Genauigkeit ist bei diesem Verfahren größer als beim Rayleighschen Verfahren, jedoch nicht so groß wie bei dem (nach Morley) verbesserten Rayleighschen Verfahren, das aber erheblich mehr Rechenarbeit erfordert. *Kimmel.*

E. Hahnkamm. Untersuchungen über das reibungs- und trägheitsgekoppelte Schwingungssystem Schiff und Schlängertank. *Ingen.-Arch.* 3, 251—276, 1932, Nr. 3. Diese Untersuchung stellt die Fortsetzung zweier früherer Arbeiten des Verf. dar (*ZS. f. angew. Math. u. Mech.* 12, 1932 und *Werft Reed. Hafen* 13, 2 u. 23, 1932). Während dort nur reibungsgekoppelte bzw. nur trägheitsgekoppelte Systeme behandelt werden, wobei die mathematische Methode ausführlich gezeigt wird, werden hier die reibungs- und trägheitsgekoppelten Systeme behandelt. Die eingehenden theoretischen Unter-

suchungen sowie die Versuche an einem Schlingertankmodell zeigen im wesentlichen, daß man durch Reibungs- und Trägheitskopplung erreichen kann, daß die Ausschläge des ersten Systems für keine Frequenz des erregenden Moments unendlich groß werden. Ferner wird gezeigt, wie man die Systemkonstanten wählen muß, damit die Wirkung des Schlingertanks auf die störenden Schwingungen des Schiffes möglichst günstig ist. Die Untersuchungen widerlegen zum Teil die in der Praxis vorhandenen Anschauungen für die günstigste Wahl der Systemgrößen.

Kimmel.

C. Camichel et L. Escande. La similitude des systèmes en charge sans dimensions linéaires propres. C. R. 194, 2105—2108, 1932, Nr. 24. Es gibt Fälle der Strömung zäher Flüssigkeiten, bei denen eine charakteristische Länge D , welche in die zugehörige Reynoldssche Zahl $Re = U \cdot D / \nu$ eingeht, nicht durch eine Abmessung des um- oder durchströmten Körpers gegeben ist (z. B. Strömung gegen eine unendlich weit ausgedehnte Halbebene, parallel zu ihrer Erstreckung und normal zu ihrer Begrenzungslinie), sondern wo diese Länge erst durch die Strömung selbst bestimmt wird (etwa Grenzschichtdicke). Verff. zeigen, daß die beliebige Variation von U und ν einer solchen Strömung immer ähnliche Strömungen liefert, daß sich dann die hydrodynamisch bedingten charakteristischen Längen zweier Strömungen gemäß der Beziehung $D'/D = U/U' \cdot \nu'/\nu$ einstellen. Der Nachweis wird experimentell a) bei der Anströmung einer Halbebene durch einen homogenen Flüssigkeitsstrom parallel zur Ebene und normal zu ihrer Begrenzungslinie, b) durch eine Anwendung auf Wirbel, die durch Einrollung einer Diskontinuitätsfläche entstehen, erbracht.

W. Linke.

C. Camichel, P. Dupin et M. Teissié-Solier. Sur le régime non turbulent au delà du critérium des tourbillons alternés. C. R. 194, 1997—1999, 1932, Nr. 23. Durch Versuche an Zylindern hatten die Verff. gezeigt, daß die Entstehung von Wirbelstraßen durch eine kritische Reynoldssche Zahl bestimmt wird und an die Existenz eines nicht turbulenten, dem Körper unmittelbar benachbarten Strömungsgebietes gebunden ist, welches durch gewisse Begrenzungslinien $\alpha\beta$ gekennzeichnet ist (vgl. diese Ber. 9, 642, 1928). Durch Strömungsversuche an einem trapezförmigen Körper wird nachgewiesen, daß in jenen nicht turbulenten, körpernahen Gebieten keine unstetigen Änderungen auftreten, wenn man von den für Wirbelstraßen unterkritischen Geschwindigkeiten zu überkritischen fortschreitet.

W. Linke.

G. Siadbei. Sur la mesure de la résistance opposée par un milieu visqueux au mouvement des corps. C. R. 194, 2023—2026, 1932, Nr. 23. Es wird die Geschwindigkeit U , mit der Flüssigkeitskugeln in einem spezifisch schwereren Medium emporsteigen, in Abhängigkeit vom Kugelradius R bestimmt. Zur Messung wird eine photographische Methode benutzt. Den Versuchen, die bei gleicher Temperatur ausgeführt werden, um eindeutig die Beziehung zwischen U und R zu gewinnen, wird folgendes Resultat entnommen: Bei kleinen Radien verhalten sich die flüssigen Kugeln wie feste Kugeln. Mit wachsendem R treten vorübergehend nicht näher erläuterte Störungen auf, an die sich ein R -Bereich anschließt, in dem die Kugelgeschwindigkeit mit R linear ansteigt. Mit weiter zunehmenden R werden die Kugeln Formänderungen unterworfen und ihre Bewegungsbahnen nehmen sinusförmige Gestalt an. Genauere Daten zur Berechnung dimensionsloser Größen werden nicht angegeben.

W. Linke.

Leopold Schmid und Rudolf Falke. Viskositätsmessungen an Kohlenhydraten in flüssigem Ammoniak, Formamid und Wasser. Wiener Ber. 140 [2b], 785—808, 1931, Nr. 9/10. Bereits berichtet nach Wiener Anz. 1931, S. 259; vgl. diese Ber. S. 780.

Scheel.

J. Rossignol. Problème touchant des tourbillons cylindriques de section finie. C. R. 194, 2026—2028, 1932, Nr. 23. Es werden Gleichungen, zu denen eine Arbeit des Verf. über das Gleichgewicht zweier Zylinderwirbel in den C. R. 193, 700, 1931 geführt hatte, durch sukzessive Approximation gelöst.

W. Linke.

F. Johnstone Taylor. Hydraulic turbines. Propeller Type Machines for Low and Variable Falls. Electrician 108, 829—832, 1932, Nr. 2820. Zusammenfassender Bericht über den Stand des Baues von Wasserturbinen für kleine und variable Gefälle. Behandelt werden lediglich die hierfür besonders geeigneten Propeller-Turbinen. Insbesondere wird auf die Regulierung der Propellerblattstellung eingegangen, durch die man störende Gefälleschwankungen ausgleicht.

W. Linke.

Markus Reiner. Die Berechnung des Einflusses einer festen Wand auf den Aggregatzustand einer Flüssigkeit aus Viskositätsmessungen. Phys. ZS. 33, 499—502, 1932, Nr. 13. Durch eine Reihenentwicklung erhält Verf. eine allgemeine Gleichung für die Zähigkeit als Funktion der Schubspannung an der Wand, mit deren Hilfe leicht entschieden werden kann, ob eine Flüssigkeit dem Newtonschen Ansatz gehorcht oder nicht. Auch für den Fall, daß eine Grenzschicht vorhanden ist, die eine andere Zähigkeit besitzt als die Flüssigkeit, entwickelt Verf. eine Gleichung, mit deren Hilfe man aus Zähigkeitsmessungen Art und Dicke der Grenzschicht, sowie die Zähigkeit im Ruhezustand ermitteln kann.

Erk.

Thos. C. Poulter and Robert O. Wilson. The Permeability of Glass and Fused Quartz to Ether, Alcohol, and Water at High Pressure. Phys. Rev. (2) 40, 877—880, 1932, Nr. 5. Unter hohem Druck dringt Äther, Alkohol und Wasser in Glas und geschmolzenen Quarz ein, falls der Druck mindestens 15 Minuten anhält. Wird der Druck plötzlich aufgehoben, so kann das Glas oder der Quarz springen. Wird der Druck langsam aufgehoben, so bleiben die Proben intakt. Die Befunde haben für das Verhalten von Druckfenstern Bedeutung.

Gemant.

F. Sorge. Der Entdecker der Kombinationstöne. ZS. f. techn. Phys. 13, 223—225, 1932, Nr. 5. Hierzu: Mitteilung an die Schriftleitung der Zeitschrift, ebenda S. 391, Nr. 8. Geschichtliche Notiz über die durch Georg Andreas Sorge (im Jahre 1740 erfolgte) Entdeckung der Kombinationstöne. Die Entdeckung der Kombinationstöne wird häufig fälschlich Giuseppe Tartini zugeschrieben, dieser veröffentlichte über das in Frage stehende Gebiet aber erst 1754.

F. Trendelenburg.

F. A. Fischer. Über die akustische Strahlungsleistung von Strahlergruppen, insbesondere der Kreis- und Kugelgruppen. Elektr. Nachr.-Techn. 9, 147—155, 1932, Nr. 4. Unter Benutzung einer von Lord Rayleigh aufgestellten Formel für die Gesamtstrahlung einer Gruppe von Strahlern werden Ausdrücke für die Strahlungsleistung einer Kreisgruppe mit und ohne künstliche Phasenverschiebung sowie für die Kugelgruppe mit künstlicher Phasenverschiebung abgeleitet.

F. Trendelenburg.

R. B. Lindsay and F. E. White. The theory of acoustic filtration in solid rods. Phys. Rev. (2) 40, 125, 1932, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht) In Anlehnung an die Masonsche Theorie der akustischen Filter wurde die Schallübertragung durch einen langen starren Stab, der in gleichen Abständen untereinander gleiche Zusatzmassen trägt, berechnet. Es zeigte sich, daß ein derartiges Gebilde einen Tieftondurchlasser darstellt, dessen Grenzfrequenz um so tiefer

liegt, je größer die Zusatzmassen sind und je größer der Abstand zwischen den einzelnen Massen ist.

F. Trendelenburg.

G. S. Field and R. W. Boyle. Dispersion and selective absorption in the propagation of ultrasound in liquids contained in tubes. Part II. *Canad. Journ. of Res.* **6**, 192—202, 1932, Nr. 2. Eine anomale Dispersion bei der Fortpflanzung von Ultraschall in flüssigkeitsgefüllten zylindrischen Röhren tritt an solchen Frequenzstellen auf, bei denen radiale Eigenschwingungen der flüssigkeitsgefüllten Röhre liegen; es geht dann Energie aus der Längsschwingung in die radiale Schwingung über. Der experimentelle Befund ist in guter Übereinstimmung mit einer von G. S. Field aufgestellten Theorie.

F. Trendelenburg.

Alfred Seiffert. Die Reflexion der Schallwellen in anisotropen dünnen Platten. *ZS. f. Phys.* **76**, 407—414, 1932, Nr. 5/6. Verf. behandelt das bisher nur wenig ins Auge gefaßte, praktisch für die Frage der Formgebung von anisotropen Resonanzplatten beim Geigenbau bedeutsame Problem der Schallreflexion in sehr dünnen, also hinreichend genau durch ebene Gebiete darstellbaren Platten aus anisotropem Material. Die Anisotropie bedingt eine Richtungsabhängigkeit der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Schallwellen, deren Einfluß auf die geometrischen Verhältnisse bei Reflexionsvorgängen untersucht und zusammenfassend dahin charakterisiert wird, daß sich der anisotrope Fall aus den bekannten Ergebnissen für isotrope Platten durch orthogonale Projektion ableiten läßt.

Harry Schmidt.

Panchanon Das. Theory of the Clarinet. *Indian Journ. of Phys.* **6**, 225—232, 1931, Nr. 3. Die Theorie der Ausbildung von Luftschwingungen in einer Klarinette wird aufgestellt. Die Ergebnisse der Berechnung stehen in guter Übereinstimmung mit der Auffassung von C. V. Raman über die Wirkungsweise der Klarinette und mit den Beobachtungen von D. C. Miller, insbesondere wird das starke Überwiegen der Duodezime über die Oktave und das starke Auftreten eines Partialtonbereichs verhältnismäßig hoher Ordnung theoretisch erklärt.

F. Trendelenburg.

A. H. Inglis, C. H. G. Gray and R. T. Jenkins. A Voice and Ear for Telephone Measurements. *Bell Syst. Techn. Journ.* **11**, 293—317, 1932, Nr. 2. Es werden Mitteilungen über eine dem menschlichen Munde ähnliche Schallquelle und über einen dem menschlichen Ohr ähnlichen akustischen Empfänger gemacht. Die Richtungscharakteristik des künstlichen Mundes ähnelt der der menschlichen Stimme, die akustische Impedanz entspricht derjenigen des Mundes, so daß auch die Rückwirkung eines vor den künstlichen Mund gebrachten Empfängers auf diesen die gleiche ist, wie diejenige auf den menschlichen Mund. Die akustische Impedanz des künstlichen Ohres entspricht weitgehend derjenigen eines menschlichen Ohres. Die Anwendungsmöglichkeiten des künstlichen Mundes und des künstlichen Ohres, insbesondere für meßtechnische Zwecke auf dem Telephonegebiet werden diskutiert.

F. Trendelenburg.

E. G. Richardson. The prevention and insulation of noise. 19 S. London, E & F. N. Spon, Limited, 1932. Vortrag über Geräuschmessung und Geräuschbekämpfung, besonders berücksichtigt werden die schiffbautechnischen Fragen dieser Gebiete.

F. Trendelenburg.

Erich Wintergerst. Wasserleitungsgeräusche. *Gesundheits-Ing.* **54**, 129—136, 1931, Nr. 9.

E. Wintergerst. Schalldurchlässigkeit von Bauteilen in Theorie und Praxis. *Gesundheits-Ing.* **54**, 337—346, 1931, Nr. 22.

H. Ebert.

P. Ludwik und R. Scheu. Die Veränderlichkeit der Werkstoffdämpfung. ZS. d. Ver. d. Ing. **76**, 683—685, 1932, Nr. 28. Durch optische Aufzeichnung der Hysteresisschleife bei Dauerversuchen an einer Schenckschen Drehschwingungsmaschine, wobei die Belastung dauernd auf der Höhe der Schwingungs- oder Wechselfestigkeit gehalten wurde, ergab sich, daß die Werkstoffdämpfung von der Wechselzahl und der Temperatur abhängt, und zwar bei den einzelnen Werkstoffen in verschiedener Weise, was durch Ent- und Verfestigungsvorgänge erklärt wird. Durch Kühlung des Prüflings wird die Größe der Dämpfung und ihre Veränderlichkeit mit der Wechselzahl meist sehr beträchtlich herabgesetzt. Von Einfluß auf die Dämpfung kann auch die Geschwindigkeit der Belastungssteigerung sein. Bei Unterbrechung des Versuchs und Wiederaufnahme unter derselben Last wurde bei einem harten Stahl die Dämpfung erst allmählich wieder erreicht, besonders nach längeren Ruhepausen, während bei Kühlung sofort wieder der frühere Wert auftrat. Das Verhältnis der plastischen zur rein elastischen Verformung ist keine unveränderliche physikalische Größe. Die Beziehungen zwischen Dämpfungsfähigkeit und Kerbempfindlichkeit sind sicher sehr verwickelt, falls überhaupt vorhanden. *Berndt.*

Eduard Houdremont und Hubert Bennek. Federstähle. Stahl u. Eisen **52**, 653—662, 1932, Nr. 27. Federstähle müssen vor allem hohe Elastizitätsgrenze besitzen. Besprochen werden ihre Zusammensetzung, Herstellung, Warmformgebung, Verarbeitung, Wärmebehandlung, Härtung, Härterisse, Überhitzungsempfindlichkeit, Anlassen, Richten, Festigkeitseigenschaften, Bruchaussehen, Zusammenhang von Faser, Gefügeausbildung und Kerbzähigkeit (die nicht als eindeutiger Gütemaßstab herangezogen werden kann) und die Schwingungsfestigkeit. Sie ist bei polierten Proben unabhängig von der Legierung; die Kerbempfindlichkeit wächst im allgemeinen mit steigender Festigkeit. Über den Einfluß der Legierung auf die Schwingungsfestigkeit von Stäben mit Walzhaut kann zur Zeit noch nichts Endgültiges gesagt werden, er scheint aber nicht groß zu sein. Die Kerbwirkung der Walzhaut dürfte etwa einem $\frac{1}{10}$ mm tiefen Scharfkerb im Dauerbiegestab von 7,5 mm Durchmesser entsprechen. Eine wesentliche Verminderung der Schwingungsfestigkeit durch Korrosionswirkungen ist bei Walzstäben nicht zu erwarten. Nach den bisherigen Ergebnissen ist bei vergüteten Federstählen mit Walzoberfläche mit einer Mindestdauerfestigkeit von etwa 15 kg/mm² für Blatt- und von etwa 10 kg/mm² für Schraubenfedern bei der üblichen Vorspannung zu rechnen. Den Beschluß bildet eine Kritik verschiedener Abnahmenvorschriften. *Berndt.*

Ed. Amstutz. Die Berechnung von Flügelstreben unter Berücksichtigung der Luftkräfte. ZS. f. Flugtechn. **23**, 374—376, 1932, Nr. 13. *Scheel.*

Otto Laemann. Einfaches Verfahren zur photogrammetrischen Festlegung von Flugbahnen aus erdfesten Stationen. ZS. f. Flugtechn. **23**, 232—234, 1932, Nr. 8. Das beschriebene Verfahren setzt wolkenlosen Himmel und einen das Sonnenlicht genügend reflektierenden hellen Flugzeuganstrich voraus. Fliegt das Flugzeug in gleichbleibender Höhe, dann genügt eine einzige Aufnahmekamera, in der eine für kurz- und langwelliges Licht empfindliche Platte benutzt wird. In den Strahlengang wird ein das kurzwellige Licht stark schwächendes Filter eingeschaltet, so daß auf derselben Platte eine Vielzahl von Flugzeugaufnahmen im langwelligen reflektierten Sonnenlicht gewonnen werden können. Aus letzteren kann eine Bahnkurve ermittelt werden, aus der, wenn der zeitliche Abstand der Aufnahmen bekannt ist, die Geschwindigkeiten während der Einzelphasen des Fluges entnommen werden können. *W. Keil.*

J. A. J. Bennett. Über den senkrechten Abstieg eines Autogiro. ZS. f. Flugtechn. **23**, 219—222, 1932, Nr. 8. Es wird gezeigt, daß der Autogiroflügel, wenn der Profilwiderstand genügend klein ist, nur zum Teil im „Windmühlenbremszustand“ ist. Er erhält durch die Luftkräfte mehr Drehmoment, als durch den Profilwiderstand aufgebraucht werden kann, und arbeitet daher noch teilweise als Propeller im „Wirbelringzustand“. Da die Wirbeltheorie in diesem Falle versagt, wird auf Grund der Daten von Luftschaubenversuchen anderer Forscher eine empirische Beziehung aufgestellt. Der Einfluß der Veränderung der Völligkeit, des Profilwiderstandes und des Flügelwinkels wird berechnet und dargestellt.

H. E. Linckh.

C. Plath. Periskopsextant mit eingebautem Kompaß (System Opitz). Feinmech. u. Präz. **40**, 117—120, 1932, Nr. 7. [S. 1840.]

Berndt.

3. Wärme

M. Hansen und K. Jaroschek. Strömungsforschung und praktische Wärmewirtschaft. ZS. d. Ver. d. Ing. **76**, 169—172, 1932, Nr. 8. Verff. geben an Beispielen aus dem Gebiete der Strömungsvorgänge in der Wärmewirtschaft eine Übersicht der Probleme, die durch planmäßige Forschung, unter Verwendung des Ähnlichkeitsprinzips, gefördert wurden und noch gefördert werden können.

Erk.

W. Meissner. Das Verhalten der Stoffe bei Abkühlung bis zu tiefsten Temperaturen. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **39**, 104—111, 1932, Nr. 6. Wiedergabe eines Vortrages auf der Hauptversammlung des Deutschen Kältevereins in Lübeck am 20. Mai 1932. Verf. behandelt die Bedeutung tiefer Temperaturen an folgenden Beispielen: Untersuchungen über festes Helium und über die zwei Formen des flüssigen Heliums; Herstellung von Para- und Ortho-Wasserstoff und spezifische Wärme des gasförmigen Wasserstoffs; Trennung der Wasserstoffisotope; athermische und thermische Plastizität, Festigkeit, Elastizität fester Körper; spezifische Wärme der festen Körper und der Gase; thermoelektrische und magnetische Eigenschaften, Wärme- und Elektrizitätsleitung; Supraleitfähigkeit.

W. Meissner.

Ezer Griffiths and J. H. Awbery. The thermophysical properties of refrigerants. Engineering **133**, 84, 1932, Nr. 3444. Es wird eine Apparatur zur Bestimmung der Verdampfungswärme und der im Dampfzustand gemessenen Dichte von Kältemitteln beschrieben. Die Messungsergebnisse werden an Diagrammen dargestellt, und zwar die Verdampfungswärmen von Pentan und Schwefeldioxyd zwischen -20 und $+30^{\circ}\text{C}$, sowie die Dichten von Äthylen-dichlorid, Äther, Pentan, Schwefeldioxyd, Äthyltrichlorid zwischen 0 und 30 bis 40°C .

W. Meissner.

S. W. Parr and W. D. Staley. Studies in adiabatic calorimetry. Ind. Eng. Chem., Anal. Ed. **3**, 396—397, 1931, Oktober; nach Rev. Scient. Instr. (N. S.) **3**, 212, 1932, Nr. 4. Es werden zwei adiabatische Kalorimeter mit gewissen Modifikationen beschrieben, die in bezug auf Meßgenauigkeit und Handlichkeit gegenüber anderen Formen Verbesserungen aufweisen sollen. Nähere Einzelheiten werden in dem amerikanischen Referat nicht angegeben.

Moser.

N. S. Osborne and H. F. Stimson. A steam calorimeter, in „Report of Progress in Steam Research at the Bureau of Standards“. Mechanical Engin. **54**, 118—123, 1932, Februar; nach Rev. Scient. Instr. (N. S.) **3**, 214, 1932, Nr. 4. Ein neues Kalorimeter zur Messung der thermischen Eigen-

schaften von Wasser und Wasserdampf bis zu Temperaturen von 350° wird beschrieben. Das Kalorimetergefäß (Bombe) besteht aus einem speziell gehärteten Stahl und hat unten und oben je ein Ansatzrohr mit Drosselventil für den Eintritt der Flüssigkeit bzw. zum Ablassen des Dampfes. Ein Heizkörper im Innern der Bombe, der allseitig von der Flüssigkeit bedeckt wird, dient für die Zufuhr einer gemessenen elektrischen Energie. Dieser Heizkörper wurde absichtlich klein gewählt, um ein kräftiges Sieden hervorzurufen und so die Wärmeübertragung zu beschleunigen. Außerdem sind im Innern der Bombe zur Verbesserung des Temperatúrausgleichs 30 Silberplatten von 0,5 mm Stärke angebracht. Das Kalorimeter ist im Innern eines doppelwandigen Gefäßes aufgehängt, das außen mit einer Heizwicklung versehen und seinerseits durch zwei Lagen von Aluminiumfolie gegen die Umgebung thermisch isoliert ist. Die Temperaturen wurden durch kombinierten Gebrauch von Platinwiderstandsthermometern und Thermoelementen gemessen. Zur Druckmessung diente eine Druckwaage. Bezüglich weiterer Einzelheiten der wohldurchdachten Apparatur muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Moser.

W. Świątosławski, Mme M. Rybicka et Mme W. Śołodkowska. Sur un microcalorimètre adiabatique, adapté aux mesures de la chaleur spécifique des substances solides et liquides. Bull. int. Acad. Polon. (A) 1931, S. 322—335, Nr. 4/5. Vgl. diese Ber. 12, 1075, 1931.

Scheel.

W. Świątosławski et Mlle E. Bartoszewicz. Sur l'application du microcalorimètre adiabatique aux mesures de la chaleur d'adsorption et de vaporisation. Bull. int. Acad. Polon. (A) 1931, S. 336—347, Nr. 4/5. Vgl. diese Ber. 12, 1075, 1931.

Scheel.

We. Koch. Thermische Zustandsgrößen des überhitzten Wasserdampfes bei hohen Drücken. ZS. f. techn. Phys. 13, 263—266, 1932, Nr. 6. Die Ergebnisse der vom Verf. und seinen Vorgängern ausgeführten Messungen der spezifischen Wärme des überhitzten Wasserdampfes werden als Funktion von Druck und Temperatur in einer empirischen Gleichung und graphisch dargestellt; hieraus wird die mittlere spezifische Wärme und die Überhitzungswärme berechnet und tabellarisch und graphisch wiedergegeben. Der Vergleich mit den Resultaten von Callendar zeigt, daß dessen Werte der Überhitzungswärme durchweg niedriger sind als die des Verf.; dagegen ist die Übereinstimmung mit den Werten der Keenan'schen Dampftafel bis 400° C sehr gut; bei höherer Temperatur sind die letzteren Werte etwas größer als die von Koch. Endlich ist der Wärmeinhalt unter Benutzung der Sättigungswerte der internationalen „Rahmentafeln“ berechnet; er liegt durchweg innerhalb der international festgelegten Toleranzen. Als Wärmeeinheit ist bei der vorliegenden Arbeit die sogenannte „internationale Kilokalorie“ = $\frac{1}{860}$ internationale Kilowattstunde verwendet. Max Jakob.

John Mc Morris and Don M. Yost. The free energy, heat content and entropy of iodine monochloride. Journ. Amer. Chem. Soc. 54, 2247—2256, 1932, Nr. 6. Das Gleichgewicht $\frac{1}{2} (J_2) + \frac{1}{2} (Cl_2) \rightleftharpoons (JCl)$ kann, da die Reaktion ohne Druckänderung verläuft, nur indirekt bestimmt werden. Verff. messen die Gleichgewichte zwischen $(NOCl)$ und (J_2) und zwischen $[BaPtCl_6]$, dessen (Cl_2) -Gleichgewichtsdrucke bekannt sind, und (J_2) . Aus beiden Messungsreihen folgt für die freie Energie der Reaktion $\Delta F^0 = -3125 - 1,77 \cdot T$ und die Wärmetönung (zwischen etwa 150 und 430° C) 3125 cal. Aus spektroskopischen Daten folgen (beim abs. Nullpunkt nach neuen, unveröffentlichten Messungen — 3280 cal) — 3461 cal, wenn ein (JCl) -Molekül im niedrigsten Schwingungszustande in normale Halogen-Atome zerfällt, während aus Thomsons Messungen

— 3748 cal resultieren. Der Temperaturkoeffizient der freien Energie, der nach Gleichgewichtsbestimmungen 1,77 cal pro Grad ist, berechnet sich spektroskopisch zu 1,40 (nach neueren Daten 1,36). Die thermodynamischen Konstanten für Chlorjod in den verschiedenen Aggregatzuständen werden tabelliert. Die Entropien der zweiatomigen Interhalogenverbindungen liegen zwischen denen der Komponenten. Für $\frac{1}{2} [J_2] + \frac{1}{2} (Cl_2) = [JCl]$ folgt eine freie Energie von — 887 cal. (JCl) ist bei 100° zu 1,6 % dissoziiert. Die Entropie von (JCl) bei 25° und 1 at ist nach den Gleichgewichtsmessungen 59,6 cal pro Grad, nach spektroskopischen Daten 59,2.

W. A. Roth-Braunschweig.

H. v. Wartenberg und H. Werth. Die Bildungswärme von Kupferoxyd. ZS. f. Elektrochem. 38, 401—402, 1932, Nr. 7. Eine direkte, kalorimetrische Versuchreihe von Andrews ergibt, nach Neuberechnung, + 38,7, eine elektromotorische von Maier + 38,67, Thomsens alter Wert ist undefiniert. Die Verf. werfen Pastillen aus CuO, Asbest und Wasserglas von 400° in ein mit CO₂ gefülltes Gefäß, in das sofort H₂ eingelassen wird, so daß Reduktion eintritt, für die mit den Pastillen eingebrachte und die mit dem Wasserdampf abgeführte Wärme wird korrigiert. Resultat + 38,5 ± 0,2 kcal, also mit Andrews und Maier genügend übereinstimmend.

W. A. Roth-Braunschweig.

Walther A. Roth und Hildegard Banse. Die Verbrennungs- und Bildungswärme von Kohlenoxyd und Methan. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 6, 43—46, 1932/33, Nr. 1. Nach vergeblichen Versuchen mit den üblichen Bombenmodellen gelang die Verbrennung (mit hinterheriger Analyse) in einer vergoldeten Metallbombe mit einer Bosch-Kerze zur Isolation der elektrischen Zündung; Eichung elektrisch. Das CO war 99,63 %ig, das Methan rein; CO verbrennt nie vollständig. $(CO) + \frac{1}{2} (O_2) = (CO_2) + 67,8; \pm 0,1$ kcal bei konstantem Druck und 20°. Rossini hatte 1931 im Bureau of Standards 67,61 kcal gefunden. Wahrscheinlichster Wert + 67,70 kcal₁₅; Bildungswärme von [CO] aus β -Graphit + 26,57 kcal. — $(CH_4) + 3 (O_2) = (CO_2) + 2 H_2O$ bei konstantem Druck und 20° + 213,2 ± 0,2 kcal. Rossini (siehe oben) + 212,92; wahrscheinlichster Wert + 213,0 kcal₁₅. Bildungswärme aus 2 (H₂) und β -Graphit + 17,9 kcal. Für (CO) hatten Thomsen und Berthelot höhere Zahlen gefunden, für (CH₄) Thomsen eine kleinere, Berthelot eine etwas höhere.

W. A. Roth-Braunschweig.

Mototarō Matsui, Shū Kambara and Katsuji Miyamura. The heat of solution of sodium carbonate and the twin calorimeter. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan 35, 227 B—232 B, 1932, Nr. 6. Mit einem Differentialkalorimeter moderner Bauart, das im einzelnen näher beschrieben wird, wurde die Lösungswärme von Na₂CO₃ (Kahlbaum, „zur Analyse“) zu 5670,8 ± 8,1 cal bestimmt. Dieser Wert gilt für den Fall, daß 1 Mol der Substanz in 1000 Molen Wasser aufgelöst wird.

Moser.

Max Jakob. Über den Verdampfungsvorgang. Chem. Apparatur 19, 109—111, 1932, Nr. 11/12. Der Verf. berichtet über Versuche von M. Jakob und W. Fritz (Forschung auf dem Geb. d. Ingenieurwes. 2, 435, 1931) betreffend den Wärmeübergang bei der Verdampfung von Wasser an einer horizontalen Platte und von A. Heidrich (Dissert. d. Techn. Hochschule Aachen, 12. Dez. 1931) betreffend die Verdampfung von Wasser bei Siedeverzug und erklärt, warum bei beiden sehr verschiedenen Versuchsanordnungen nahezu gleiche Wärmeübergangszahlen (bezogen auf die Fläche, an der das Wasser verdampft) beobachtet worden sind. Insbesondere wird der Einfluß der Konvektion in beiden Fällen erörtert und gezeigt, daß er annähernd gleich gewesen sein muß. Für den Wärmeübergang beim Verdampfen an einer horizontalen glatten Heizfläche wird für

Heizflächenbelastungen von 2000 bis 43 000 kcal/m²·h eine einfache empirische Gleichung angeben. *Max Jakob.*

C. Weygand und W. Grüntzig. Über die alternierenden Schmelzpunkte in homologen Reihen. *ZS. f. anorg. Chem.* **206**, 313—316, 1932, Nr. 3. Auf Grund von Versuchen über die homologe Reihe der einsäurigen Triglyceride schließen sich die Verff. der Ansicht von Tammann an, daß die Alternation der Schmelzpunkte kristallmorphologisch zu erklären ist. Bei den Glyceriden wurden bei den paaren Homologen je 7, bei den unpaaren je 4 Modifikationen gefunden. Der Grund für die Alternation ist der, daß die unpaaren Glieder der Reihe gewisse bei den paaren Gliedern mögliche Strukturen nicht ausbilden, die höhere Schmelzpunkte bedingen. Homologe Reihen korrespondierender Modifikationen zeigen keine Alternation. Die von Pauly und Nekrassow vertretene Erklärung der Alternation beruht auf der Hypothese von Langmuir, wonach die normalen Kohlenstoffketten Zickzackstruktur besitzen, und bedingt wahrscheinlich nur einen bisher nicht realisierbaren Effekt zweiter Ordnung. *Rudolf Müller.*

J. Wucherer. Messung von Druck, Temperatur und Zusammensetzung der flüssigen und dampfförmigen Phase von Ammoniak-Wassergemischen im Sättigungszustand. *ZS. f. d. ges. Kälte-Ind.* **39**, 97—104, 136—141, 1932, Nr. 6 u. 7. Mit Rücksicht darauf, daß die experimentellen Unterlagen für die Berechnung von Ammoniak-Wasser-Absorptionskältemaschinen noch mangelhaft und lückenhaft sind, hat Verf. Versuche zur Nachprüfung der erforderlichen Größen und Erweiterung des Bereiches, in dem dieselben bestimmt sind, in die Wege geleitet. In der vorliegenden Arbeit wird das Ergebnis des 1. Abschnittes der Versuche mitgeteilt, nämlich die Beziehungen zwischen Druck, Temperatur und Zusammensetzung von Dampf und Flüssigkeit zwischen 50 und 0,2 at, wobei die Temperatur bis zu —50 °C reicht. — Es werden beschrieben: Versuchsanordnung und Methoden, Versuchsgang, Auswertung der Einzelversuche und der Versuchsreihe. Die Ergebnisse sind in Diagrammen und Tabellen dargestellt. Sie werden auf ihre Genauigkeit hin diskutiert und mit früheren Messungen verglichen. Auf eine formelmäßige Darstellung der Ergebnisse wurde vom Verf. verzichtet, da sie im vorliegenden Fall seiner Meinung nach keine Bedeutung hat. *W. Meissner.*

A. Smits. Allotropie bei Flüssigkeiten. II. *Proc. Amsterdam* **35**, 186—193, 1932, Nr. 2. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **160**, 225—230, 1932, Nr. 3/4. Im Verfolg der 1. Mitteilung [*ZS. f. phys. Chem. (A)* **153**, 287—298, 1931; diese *Ber.* **12**, 1443, 1931] unterzieht Verf. die in der letzten Zeit erhaltenen experimentellen Ergebnisse, die vielleicht auf einen Umwandlungspunkt bei Flüssigkeiten hinweisen, einer kritischen Prüfung. Er kommt zu dem Resultat, daß bei einer Umwandlung eine sprunghafte Änderung der Dielektrizitätskonstante oder dergleichen stattfinden müsse, was bei den Versuchen von Mazur und Wolfke an Äthyläther, Nitrobenzol und Schwefelkohlenstoff (*Nature* **126**, 684, 993, 1930; **127**, 270, 1931) anscheinend nicht der Fall ist. Verf. hält es deshalb für möglich, daß bei diesen Versuchen Verunreinigungen mitgewirkt haben. *W. Meissner.*

A. Smits und H. Gerding. Allotropie bei Flüssigkeiten. III. (Nach Versuchen mit den Herren F. W. Broekman und W. C. Stapper.) *ZS. f. phys. Chem. (A)* **160**, 231—244, 1932, Nr. 3/4. Verff. haben unter Benutzung eines Thermostaten, dessen Temperatur mit Photozelle, Verstärker und Vakuumrelais auf 0,0005° konstant gehalten wurde, Nitrobenzol statisch dilatometrisch untersucht

und dabei nicht die geringste Andeutung für einen Umwandlungspunkt im flüssigen Zustand gefunden. Auch ein metastabiler Schmelzpunkt des reinen Benzols wurde von den Verff. bei 5,5° C nicht gefunden. Sie zeigen, daß eine Spur Wasser das von Wolfke und Mazur beobachtete Phänomen (ZS. f. Phys. 74, 110, 1932) verursachen kann. — Dilatometermessungen an Essigsäure und Aufnahme von Erwärmungskurven an Wasser zwischen 3 und 5° C gaben ebenfalls keine Andeutung für einen Umwandlungspunkt im flüssigen Zustand. — Verff. weisen ferner auf Versuche von Matsuike (Proc. Imp. Acad. Japan 5, 29, 1929) hin, nach denen auch die Dielektrizitätskonstante von Äthyläther, Schwefelkohlenstoff, Benzol und anderen Flüssigkeiten keinerlei Anhalt für einen Umwandlungspunkt bietet. Der Einfluß der Wellenlänge bei derartigen Versuchen wird betont.

W. Meissner.

Erich Schwarz von Bergkampff. Fluchtlinientafeln für die Berechnung der wichtigsten technischen Gasgleichgewichte. ZS. f. anorg. Chem. 206, 317—327, 1932, Nr. 3. Verff. zeigt, in Erweiterung von Arbeiten von Biltz und Hüttig, wie die Darstellbarkeit von vier Veränderlichen in einer Fluchtlinientafel durch Vereinigung einer Leiter und einer Netztafel zur Berechnung technischer Gasgleichgewichte benutzt werden kann. Neben allgemeinen theoretischen Erörterungen werden praktische Beispiele für die vollständige Berechnung des „beweglichen“ Ammoniakgleichgewichtes, der thermischen Stickoxydbildung, der Dissoziation des Kohlendioxyds und des Wasserdampfes, sowie der Schwefeltrioxydbildung nach dem Kontaktverfahren gegeben. Das Verfahren ist dadurch von Vorteil, daß man immer den Zusammenhang von Temperatur, Druck und chemischer Zusammensetzung aus der Tafel ersehen kann.

Rudolf Müller.

F. F. Musgrave and C. N. Hinshelwood. The Homogeneous Catalysis of Gaseous Reactions. The Catalytic Decomposition of Nitrous Oxide by Halogens. Proc. Roy. Soc. London (A) 137, 25—36, 1932, Nr. 831.

H. Ebert.

Arthur Bramley and Harry Dennis Lord. The Equilibria between Mixtures of Carbon Monoxide and Carbon Dioxide at Various Pressures in Contact with Steels of Different Carbon Concentrations at 750—1150°. Journ. Chem. Soc. 1932, S. 1641—1669, Juni. Nach einer kritischen Übersicht über das einschlägige Schrifttum wird über die statische Bestimmung der Gleichgewichte von CO, CO₂ und möglichst reinem Stahl mit C-Gehalten von 0,1 bis 2% bei Temperaturen von 750 bis 1150° und Drucken von 0,25 bis 2 Atm. berichtet. Auf die Konzentrationen des C-Dampfes, der um 1000° herum einatomig ist, in jener Gasmischung in Berührung mit Stahl ist das Henrysche Gesetz anzuwenden. Der Druck des C-Dampfes ist über Zementit größer als über Graphit bei Temperaturen von 700 bis 1100°, so daß innerhalb dieses Bereiches Zementit dem Graphit gegenüber als metastabil anzusehen ist. Die in dem Fe-C-Diagramm auf den A₁ und A_{cm}-Linien bestimmten Punkte stehen in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Carpenter und Keeling. Die Löslichkeitslinie des Graphits verläuft angenähert parallel zur A_{cm}-Linie. Für die thermochemischen Beziehungen wurde gefunden: 3 Fe (γ) + 2 CO = Fe₃C (gelöst) + CO₂ + 29 950 cal; 3 Fe (γ) + 2 CO = Fe₃C (ausgeschieden) + CO₂ + 36 950 cal; die Lösungswärme des Eisencarbids in γ-Eisen bei der Bildung von Austenit beträgt — 7000 cal/g-mol; die Bildungswärme von Eisencarbid aus γ-Eisen und Graphit ist gegeben durch die Gleichung 3 Fe (γ) + C = Fe₃C — 4750 cal und aus α-Eisen und Graphit durch 3 Fe (α) + C = Fe₃C — 6950 cal.

Berndt.

W. Krings und H. Schackmann. Über Gleichgewichte zwischen Metallen und Schlacken im Schmelzflusse. II. Die Temperaturabhängigkeit des Gleichgewichtes $\text{FeO} + \text{Mn} \rightleftharpoons \text{MnO} + \text{Fe}$ und seine Beeinflussung durch Zusätze. ZS. f. anorg. Chem. **206**, 337—355, 1932, Nr. 4. *H. Ebert.*

P. G. Nutting. The solution and colloidal dispersion of minerals in water. Washington Acad. **22**, 261—267, 1932, Nr. 10. [S. 1825.] *E. Heymann.*

C. A. Winkler und O. Maass. The critical temperatures and pressures of the three two-component systems comprised of carbon dioxide, methyl ether and propylene. Canad. Journ. Res. **6**, 458—470, 1932, Nr. 5. Von den drei Komponenten Propylen, Methyläther und Kohlendioxyd wurden bei den möglichen drei Zweistoffgemischen die kritischen Drucke und kritischen Temperaturen mit Hilfe einer neu ausgearbeiteten Apparatur bestimmt. Die erhaltenen und in Tabellen und Diagrammen zusammengestellten Versuchswerte zeigen gegenüber der Formel von Pawlewski (Chem. Ber. **16**, 2633, 1883) $T_c = nt'_c + (100 - n)t''_c/100$, in der T_c die kritische Temperatur des Gemisches mit einem Gehalt von $n\%$ der einen Komponente und einer kritischen Temperatur t'_c und von $(100 - n)\%$ einer zweiten Komponente mit einer kritischen Temperatur t''_c bedeuten, nur geringe Abweichungen. *Brückner.*

Leopold Schmid und Ludwig Haschek. Kryoskopische Molekulargewichtsbestimmungen an Zuckern und Inulin in flüssigem Ammoniak. Wiener Ber. **140** [2 b], 756—762, 1931, Nr. 9/10. Bereits berichtet nach Wiener Anz. 1931, S. 282; vgl. diese Ber. S. 609. *Scheel.*

Pierre Vernotte. Mesure de la conductibilité thermique des isolants: Méthode du calorimètre. C. R. **194**, 1462—1464, 1932, Nr. 17. Die hier angegebene Methode zur Messung der Wärmeleitfähigkeit von Isolierstoffen besteht im Prinzip darin, daß man den Versuchskörper mit einem Metall (z. B. Quecksilber) von verschiedener Temperatur in Berührung bringt und die zeitliche Änderung der Wärmemenge mißt, die von dem Versuchskörper weggeleitet wird bzw. auf ihn übergeht. Das Metall spielt dabei die Rolle eines Kalorimeters. Neben Vorschlägen zur Verwirklichung dieser Methode werden auch die Formeln zur Berechnung der Wärmeleitfähigkeit angegeben. Eine Messung an Ebonit ergab den Wert $4,1 \cdot 10^{-4} \text{ cal Grad}^{-1} \text{ cm}^{-1} \text{ sec}^{-1}$ auf 2 bis 3 % genau. *Moser.*

E. Raisch. Verfahren zum Messen der Wärmeleitzahl von Metallen. Forschung a. d. Geb. d. Ingenieurw. **3**, 209—211, 1932, Nr. 4. Der Verf. hat einen Apparat hergestellt, bestehend aus einer kreisförmigen Heizplatte von 30 mm Durchmesser mit einer Platinheizwicklung, einem darauf sitzenden Versuchsstab von gleichem Durchmesser und 200 mm Länge, sowie verschiedenen Schutzheizwicklungen. Alle Teile des Apparates bestehen aus Chromnickel, die Thermoelemente, mittels deren das axiale Temperaturgefälle im Versuchsstab gemessen wird, aus Nickel-Chromnickel. Die Versuchseinrichtung ist für Temperaturen bis 900° C geeignet. Der Verf. teilt von ihm gemessene Wärmeleitzahlen von Eisen und Chromnickel für den Temperaturbereich von 100 bis 600° C (bzw. 900° C) mit; auch die chemischen Analysen beider Metalle sind angegeben. Die Wärmeleitfähigkeit des betreffenden Eisens nimmt mit steigender Temperatur auffallend stark ab, die der Chromnickellegierung nimmt im Versuchsbereich um 20 % zu. *Max Jakob.*

Siegfried Gelius. Ein Beitrag zur Bestimmung der Wärmeleitzahl plattenförmiger Körper. Gesundheits-Ing. **53**, 10—16, 1930. Da durch die

„Regeln für die Prüfung von Wärme- und Kälteschutzanlagen“ (Berlin, VDI-Verlag, 1930) Toleranzen vorgeschrieben sind, innerhalb deren die Wärmeleitzahl eines Isoliermaterials bei Lieferungsverträgen gewährleistet werden muß, hat der Verf. Versuche über die Genauigkeit von drei üblichen Plattenapparaten angestellt, wovon zwei mit Schutzring ausgestattet waren. Die Ergebnisse an letzteren stimmten bis auf 1 % überein, die an allen dreien auf 1,5 %. Versuche an aufeinandergelegten dünnen Kork- und Linoleumplatten ergaben keine Fehler durch dünne isolierende Luftschichten. Für weniger nachgiebige Stoffe müssen noch Versuche angestellt werden. Über die zulässige kleinste und größte Dicke der Versuchsplatten wurden ebenfalls Messungen angestellt. Ferner wurde die absolute Genauigkeit der Messungen nachgeprüft; sie liegt weit innerhalb der erwähnten Toleranzen, die hiernach als ausreichend und zweckmäßig bezeichnet werden. *Max Jakob.*

Ernst Schmidt. Schlierenaufnahmen des Temperaturfeldes in der Nähe wärmeabgebender Körper. Forschung a. d. Geb. d. Ingenieurw. 3, 181—189, 1932, Nr. 4. „Es wird über eine neuartige Anwendung des Schlierenverfahrens auf die Untersuchung des Temperaturfeldes in der Nähe wärmeabgebender Körper bei natürlicher Konvektion berichtet, die nicht nur ein anschauliches Bild des Strömungsfeldes, sondern quantitativ die ganze Ausdehnung des Temperaturfeldes und die Wärmeabgabe an jeder Stelle der Oberfläche liefert. Im Gegensatz zu dem bekannten Toeplerschen Schlierenverfahren werden keine Linsen benutzt, sondern nur Schattenbilder der wärmeabgebenden Körper aufgenommen. Die Versuchsanordnung besteht nur aus einer Bogenlampe und einem Projektionsschirm zur unmittelbaren Beobachtung oder objektiven Aufnahme mittels photographischen Papiers. Die elektrisch geheizten Versuchskörper (Rohre und Platten) sind so aufgestellt, daß das von der rund 40 m entfernten Bogenlampe parallel einfallende Licht ihre Oberfläche gerade streift und dann auf den rund 10 m entfernten Projektionsschirm fällt. Ist die Temperatur des Versuchskörpers höher als die der umgebenden Luft, so ist in der Nähe des Körpers ein optisches Dichtegefälle vorhanden, und alle Lichtstrahlen, die das Temperaturfeld durchsetzen, erfahren eine Ablenkung, die für den streifenden Strahl am größten ist. Auf einem genügend weit entfernten Schirm erscheint daher das Temperaturfeld in seiner ganzen Ausdehnung als tiefer Schatten. Die Ablenkung der streifenden Strahlen ist dem Temperaturgefälle an der Oberfläche und damit der an jeder Stelle abgegebenen Wärmemenge proportional. Beim waagerechten Rohr von kreisförmigem Querschnitt zeigen die Aufnahmen, daß die erwärmte Luft um das Rohr herumfließt und sich oben zu einem flachen Strahl zusammenschließt, der noch etwa 10 cm turbulenzfrei aufsteigt und sich dann erst in Wirbel auflöst. Um den Kernschatten des Temperaturfeldes lagert sich eine helle Zone, die von den aus dem Temperaturfeld abgelenkten Strahlen gebildet wird. Sie wird begrenzt von einer herzförmigen Linie, auf der alle Strahlen liegen, die die Rohroberfläche streifen. Der radiale Abstand dieser Herzkurve von dem Schatten des kalten Rohres ist ein Maß der Wärmeabgabe und bei gleicher Wandtemperatur auch der Wärmeübergangszahl an jeder Stelle. Man erhält also mit einer Aufnahme unmittelbar den Umriß des Temperaturfeldes und die Verteilung der Wärmeübergangszahl in Polarkoordinaten. Die Wärmeübergangszahl hat unten ihr Maximum, sie nimmt um das Rohr herum langsam ab und erreicht oben ein ausgesprochenes Minimum. In gleicher Weise werden Aufnahmen an ebenen Platten bei senkrechter und geneigter Lage und an Rohren von quadratischer, rechteckiger und sechseckiger Querschnittsform mitgeteilt. Das Verfahren läßt sich auch auf Diffusions- und Lösungsvorgänge in Gasen und Flüssigkeiten anwenden.“ *Max Jakob.*

Rudolf Hilpert. Verdunstung und Wärmeübergang an senkrechten Platten in ruhender Luft. *Forschung a. d. Geb. d. Ingenieurw.* (B) 3, Forschungsheft Nr. 355, 22 S., 1932. Der Verf. hat die Beziehungen zwischen Massenaustausch und Wärmeaustausch untersucht, indem er Wasser und Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Chlorbenzol, Brombenzol, Tetrachlorkohlenstoff, Äthylenbromid) bei freier Konvektion verdunsten ließ. Hierzu wurden quadratische Tonplatten mit der betreffenden Flüssigkeit getränkt und an einer Waage aufgehängt. Da die Versuchseinrichtung in einem geschlossenen Raum eingebaut war, konnte die Feuchtigkeit beliebig variiert werden; diese wurde psychrometrisch bestimmt. Es wurde sowohl die Abkühlung der Platten als auch die Verdunstung im stationären Zustand an beheizten und unbeheizten Platten verschiedener Größe gemessen. Die Abkühlungsversuche zeigten, daß die Strömung zunächst aufsteigt und dann sinkt. Dazwischen liegt ein Punkt geringster Verdunstung. Die Versuche ergeben ferner Aufschluß über den Zusammenhang zwischen der für den Wärmeübergang maßgebenden Grashof'schen Kenngröße, einer analogen Kenngröße des Verdunstungsvorganges und der Verdunstungs- und Wärmeübergangszahl. Der Quotient aus Wärmeübergangs- und Verdunstungszahl sollte nach dem Lewis'schen Gesetz gleich der spezifischen Wärme des Gemisches sein, in das hinein verdunstet wird, ist aber für die Verdunstung von Wasser in Luft hinein bei freier Konvektion das 0,92 fache, für die von Kohlenwasserstoffen in Luft das 2 fache davon (letzteres auch bei erzwungener Konvektion). *Max Jakob.*

Vernotte et Toussaint. Echanges thermiques entre un récipient et l'air ambiant; Dyssymétrie de l'effet suivant le signe de la différence des deux températures. *Journ. de phys. et le Radium* (7) 3, 129 S.—130 S., 1932, Nr. 6. [*Bull. Soc. Franç. de Phys.* Nr. 327.] Die Verff. machen auf die Verschiedenartigkeit des Wärmeaustausches zwischen der Flüssigkeit in einem Gefäß, das nur zum Teil gefüllt ist, und der Umgebung aufmerksam, je nachdem die letztere eine höhere oder niedrigere Temperatur hat als die Flüssigkeit. Bei niedrigerer Umgebungstemperatur fällt kalte Luft ein, und die Konvektion bewirkt einen starken Wärmeaustausch. Darum empfehlen sie z. B. die Verwendung eines umgestülpten Dewargefäßes zur Wärmeisolation (bei kalter Umgebung), was übrigens natürlich wohl bekannt und vielfach ausgeführt ist.

Max Jakob.

M. Jakob, S. Erk und H. Eck. Der Wärmeübergang beim Kondensieren strömenden Dampfes in einem vertikalen Rohr. *Forschung a. d. Geb. d. Ingenieurw.* 3, 161—170, 1932, Nr. 4. Die Verff. haben in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt eine Versuchsanlage eingerichtet, die für Dampfmengen von 400 kg/Std., Drucke bis 8 at und Dampftemperaturen bis 350° C ausreicht, und bei der die Kondensation eines Teiles des Dampfes bestimmt wird, der einem außen gekühlten Rohr (von 40 mm lichter Weite) zugeführt wird. Diese Bestimmung erfolgt indirekt aus der Messung der Gesamtmenge, die teils im Versuchsrohr, teils in einem anschließenden Kondensator niedergeschlagen wird, und der dem Kühlwasser des Versuchsrohres aus diesem zuströmenden Wärme. Ferner sind Einrichtungen zur Messung der Temperatur längs der Rohrwand und der Temperatur- und Geschwindigkeitsverteilung im Rohrrinnern vorgesehen. Bei den Versuchen, die zunächst auf atmosphärischen Druck beschränkt wurden, lag die Eintrittsgeschwindigkeit des Dampfes zwischen 40 und 80 m/sec. Entsprechend der Nusselt'schen Wasserhauttheorie war in diesem Bereich der Wärmeübergang bei überhitztem Dampf etwas günstiger als bei Sattedampf. Die genannte Theorie erwies sich auch im übrigen als zutreffend. Die Verff. bemerken freilich ausdrücklich, daß aus ihren Versuchen nicht auf das Verhalten ruhenden oder schwach be-

wegten Dampfes geschlossen werden kann. Die früher von ihnen beobachtete Anomalie geringerer Temperaturabnahme in der Achse bei stärkerer Kühlung wurde durch die Aufnahme der Geschwindigkeits- und Temperaturprofile bestätigt und genauer erklärt.

Max Jakob.

E. Raisch und W. Weyh. Die Wärmeleitfähigkeit von Isolierstoffen bei tiefen Temperaturen. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. 39, 123—125, 1932, Nr. 6. Nach einem zuerst von Gröber bei tiefen Temperaturen verwendeten Versuchverfahren, bei dem ein kugelförmiger elektrischer Heizkörper von einer zu ihm konzentrischen Hohlkugel umgeben ist, die in einem Kältebad liegt, und der Versuchsstoff den Raum zwischen beiden Kugeln erfüllt, wurden von dem zweitgenannten Verf. die folgende Wärmeleitzahlen λ (in kcal/m.h.Grad) gemessen:

Stoff	Raumgewicht kg/m ³	1000 λ bei der Temperatur (°C)					
		-200	-150	-100	-50	0	+50
Kohlensaure Magnesia, pulverförmig	131	18	22	25	29	33	38
Schlackenwolle	119	10	14	18	23	28	34
„	95	9	13	17	22	27	33
Seide, wollig	58	11	14	19	24	29	35
Kieselsäure, pulverförmig	54	10,5	15	19	24,5	30	36
Korkschröt, expandiert, Korngröße etwa 3 mm	37	8	13	17,5	22	28	34

Max Jakob.

O. A. Saunders. Similitude and the Heatflow through a Granulated Material. Phil. Mag. (7) 13, 1186—1188, 1932, Nr. 88. Im Anschluß an eine Untersuchung von J. H. Awbery (Phil. Mag. 12, 1152, 1931) werden die allgemeinen Ähnlichkeitsbedingungen für die Wärmeleitung in heterogenen Körpern aufgestellt; sie sind außerordentlich einfach. Der von Awbery behandelte Fall körnigen Materials ist ein Spezialfall davon. Auch die Ähnlichkeitsbedingung für den Wärmeübergang wird erwähnt.

Max Jakob.

Rudolph E. Langer. A Problem in Diffusion or in the Flow of Heat for a Solid in Contact with a Fluid. Tôhoku Math. Journ. 35, 260—275, 1932, Nr. 2. Die übliche Methode, Wärmeleitungsprobleme zu lösen, hat bisher für Strömungen zwischen einem festen und einem flüssigen Körper versagt, da die Funktionen, welche als Terme der unendlichen Reihen erhalten werden, nicht orthogonal sind. Verschiedene Autoren haben es daher versucht, mit anderen Methoden behelfsmäßig auszukommen. Hier wird gezeigt, daß die klassische Fouriersche Methode auch für diesen Fall angewendet werden kann. Außer der allgemeinen Wärmeleitungsfrage werden noch einige Spezialfälle behandelt.

Gemant.

Heinrich Thiele. Über die Quellung von Graphit. ZS. f. anorg. Chem. 206, 407—415, 1932, Nr. 4.

H. Ebert.

C. von Linde. Die Grundlagen der Tieftemperaturtechnik. ZS. f. techn. Phys. 13, 253—258, 1932, Nr. 6. Es handelt sich um einen Abdruck eines Artikels aus dem dem 3. Internationalen Kältekongreß in Chicago 1913 vorgelegten Buch „Technik der tiefen Temperaturen, Verlag von R. Oldenbourg 1913“. Linde behandelte in ihm: Die Temperatursenkung durch den Thomson-Joule-Effekt, die Bedeutung des Gegenströmers, die Expansion unter Abgabe mechanischer Arbeit, die Trennung von Gasgemischen durch fraktionierte Destillation, durch Rektifikation und durch partielle Kondensation.

W. Meissner.

W. Meissner. Zur Massen- und Energiebilanz für die Lufttrennapparate nach Linde. ZS. f. techn. Phys. 13, 259—262, 1932, Nr. 6. Verf.

untersucht die Frage, wie groß bei den zweisäuligen Lufttrennapparaten nach Linde die Menge des auf die obere und untere Säule fließenden Waschstickstoffs ist und welchen Einfluß dabei die Kälteverluste haben. Zur Beantwortung dieser Frage werden die Gesetze von der Erhaltung der Energie und der Masse zunächst auf die obere Säule des Trennapparates angewendet und dabei die Messungsergebnisse über die Drucke, die Menge und die Zusammensetzung der verschiedenen Produkte sowie experimentelle Daten über die Verdampfungswärme von Luft, Stickstoff und Sauerstoff, ihre Siedetemperatur bei verschiedenen Drucken usw. benutzt. Zur Prüfung der so erhaltenen Formeln werden die Gesetze der Erhaltung von Masse und Energie auch auf die untere Säule und den Gegenströmer angewendet. Hierbei ergibt sich noch eine Formel zur Kontrolle der Kälteverluste sowie die Verteilung der gesamten erzeugten Kälte auf Kälteentziehung durch Wärmeleitung und die abziehenden Endprodukte. Dabei ist entgegen der Abbildung vorausgesetzt, daß die von oben kommende Leitung mit flüssigem Sauerstoff, die untere Säule unter Wärmeaufnahme durchsetzt und erst dann in den Gegenströmer tritt. — An einem Beispiel werden die Verhältnisse im einzelnen zahlenmäßig erläutert.

W. Meissner.

H. Hausen. Verlustfreie Zerlegung von Gasgemischen durch umkehrbare Rektifikation. ZS. f. techn. Phys. 13, 271—277, 1932, Nr. 6. „Ein Idealprozeß zur Zerlegung von Gasgemischen durch umkehrbare Rektifikation wird am Beispiel der Zerlegung von Luft in Sauerstoff und Stickstoff erörtert. Zur Berechnung der durch einen Hilfsgaskreislauf zu- und abführenden Wärmemengen, der Entropieänderung des Gemisches während der Zerlegung und des Arbeitsaufwandes werden einfache Formeln abgeleitet. Für den theoretischen Mindestarbeitsaufwand errechnet sich innerhalb der zu erwartenden Genauigkeit derselbe Wert wie nach der Methode der halbdurchlässigen Wände und Kolben.“

Max Jakob.

W. Meissner. Wasserstoffverflüssiger verbesserter Bauart. ZS. d. Ver. d. Ing. 76, 580—582, 1932, Nr. 24. Verf. beschreibt den neuen Wasserstoffverflüssiger des Kältelaboratoriums der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, dessen Gegenströmer eine neue, bisher noch nicht benutzte Form hat. Der Verflüssiger liefert bei $57 \text{ m}^3/\text{Std.}$ Ansaugleistung des Kompressors und 175 Atm. Druck etwa 15 Liter/Std. flüssigen Wasserstoff nach dem Abhebern in die Vorratsflaschen. Zum Vorkühlen werden $1,14 \text{ Liter}$ flüssiger Stickstoff für 1 Liter flüssigen Wasserstoff gebraucht. Der verwendete flüssige Stickstoff enthält etwa $5,5\%$ Sauerstoff, was zur Vermeidung von Siedeverzügen zweckmäßig ist. Er siedet unter $0,1 \text{ Atm. abs.}$ Der Verbrauch an flüssigem Stickstoff und der Liefergrad, d. h. das Verhältnis der Masse des verflüssigten Wasserstoffs zu der in den Gegenströmer eintretenden, beträgt etwa 90% von dem, was nach der Theorie zu erwarten ist.

W. Meissner.

Brehm und Plock. Erhöhung der spezifischen Kälteleistung von Kälteautomaten mit Schlangenverdampfern unter besonderer Berücksichtigung von Solekältespeichern. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. 39, 53—56, 78—81, 1932, Nr. 4 u. 5. Es handelt sich um Untersuchungen, die im Institut für Maschinenwesen der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft in Kiel an Kältemaschinen der Firmen Brown, Boveri & Co., Escher Wyss und Linde angestellt wurden mit dem Ziel, die jeweils für die verschiedenen Betriebsverhältnisse und -bedingungen in Molke-erien mit elektrischem Antrieb geeignete Kältemaschine herauszufinden. Von diesen Untersuchungen veröffentlichen Verf. jetzt ein Teilergebnis, das sich auf Kälteautomaten mit Schlangenverdampfern bezieht. Verf. beschreiben die be-

nutzte Versuchsanordnung mit Solekältespeicher. Durch Verbesserung des Sole-rührwerks konnte in einem Fall die nutzbare Leistung von 1900 auf 3200 kcal/kWh gesteigert werden.

W. Meissner.

Franz Simon. Heliumverflüssigung mit Arbeitsleistung. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. 39, 89—90, 1932, Nr. 6. Verf. hat das Cailletetsche Verfahren der Verflüssigung durch einmalige Entspannung des komprimierten Gases auf Helium in folgender, etwas abgeänderter Form angewendet: Das komprimierte Helium wird zunächst mit festem Wasserstoff auf 12° abs. abgekühlt und sodann von letzterem thermisch isoliert, indem ein das Gefäß mit komprimiertem Helium umgebender Mantel, der zunächst mit Heliumgas gefüllt war, evakuiert wird. Sodann wird das Helium durch ein zum Heliumbehälter führendes Rohr entspannt, wobei es sich teilweise verflüssigt. Günstig wirkt die geringe Wärmekapazität der festen Substanzen unterhalb 12° abs. Natürlich wirkt auch der Joule-Thomson-Effekt mit. Es wird ein Versuch beschrieben, bei dem das Volumen des Heliumbehälters 20 cm³, der Anfangsdruck 50 Atm. betrug. Nach der Entspannung erhielt Verf. etwa 10 cm³ flüssiges Helium, so daß die Supraleitfähigkeit von Blei usw. demonstriert werden konnte.

W. Meissner.

F. Pollitzer. Über einige Anwendungen von Kühlverfahren zur Zerlegung von Gasgemischen. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. 39, 90—94, 1932, Nr. 6. Verf. berichtet über einige Anwendungen des Verfahrens zur Zerlegung von Gasgemischen durch Tiefkühlung, die durch die Linde-A.-G. ausgearbeitet wurden und die weniger bekannt sind als die Luftzerlegung. Es werden besprochen: 1. Trocknung von Gasen. 2. Ausscheidung von Benzin, Benzol usw. aus Gasen. 3. Gewinnung von Äthylen, Äthan und anderen Kohlenwasserstoffen. Der Vorzug der physikalischen Gaszerlegungsverfahren, die Bestandteile unmittelbar und ohne chemische Veränderung sowie ohne Verbrauch von anderen Stoffen zu gewinnen, tritt bei der Zerlegung komplizierterer Gasgemische besonders hervor. Keines der Bestandteile wird zerstört und es können daher alle Bestandteile ohne Schwierigkeit gleichzeitig gewonnen werden. Der Energieaufwand ist relativ gering. Die Trennung eines Gemisches von Äthan und Äthylen erfordert z. B. etwa 1/2 kWh je m³.

W. Meissner.

K. Clusius. Über eine Anlage zur Herstellung von flüssigem Wasserstoff mit Neon als Zwischensubstanz. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. 39, 94—97, 1932, Nr. 6. Verf. macht den Vorschlag, bei der Wasserstoffverflüssigung das Kaskadenverfahren heranzuziehen und dabei als Zwischensubstanz Neon zu benutzen, auf welche Möglichkeit schon früher von Erdmann sowie von Kamerlingh Onnes (Comm. Leiden 147 c) hingewiesen wurde. Es wird eine für die Durchführung des Verfahrens geeignete Anordnung beschrieben. Die Energieverhältnisse an den verschiedenen Stellen des Verflüssigungssystems werden untersucht. Ein Enthalpiediagramm für Neon wird neu aufgestellt. Die Vorgänge im Gegenströmer und in den Austauschern werden untersucht. Verf. kommt schließlich zu dem Ergebnis, daß nach dem geschilderten Verfahren gegenüber dem Dewarschen Verfahren theoretisch etwa 6 % flüssige Luft gespart werden können, und daß der Energiebedarf um das 1,51 fache sinkt. Das Verfahren hat den Vorteil, daß man nach ihm auch unreinen Wasserstoff ohne Schwierigkeit verflüssigen kann. Doch kommt das Verfahren nach dem Verf. nur für größere Anlagen in Frage.

W. Meissner.

Otto Wagner. Von der Anwendung der Kälte bei der Ammoniak-synthese und der Herstellung von Düngemitteln aus Ammoniak. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. 39, 115—119, 1932, Nr. 6. Verf. geht davon aus, daß

die Kälte bei der Herstellung der Düngemittel aus Ammoniak nicht nur benutzt wird, um den erforderlichen Wasserstoff und Stickstoff aus Wassergas oder Koksofengas und aus der Luft zu gewinnen, sondern daß sie auch beim weiteren Werdegang der Düngemittel eine Rolle spielt. Auf letzteres geht er näher ein. Er zeigt, wie das aus dem Kontaktofen kommende Ammoniak abgekühlt und gereinigt wird, und weiter, welche Rolle die Kälte bei der Lagerung des Ammoniaks spielt. Am Beispiel der Kalksalpeterdarstellung werden ferner die bei der Weiterverarbeitung des Ammoniaks auftauchenden kältetechnischen Probleme besprochen.

W. Meissner.

A. Steinbach. Grundlagen zur Berechnung der Naßluftkühler. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **39**, 119—123, 1932, Nr. 6. Verf. leitet mit Hilfe der Gesetze des Wärmeüberganges zwischen feuchten Gasen und Flüssigkeiten die grundlegenden wärmetechnischen Beziehungen für Naßluftkühler ab und bringt sie in eine für die praktische Berechnung geeignete Form.

W. Meissner.

A. Steinbach. Gefrierdauer von Platteneis. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **39**, 125—127, 1932, Nr. 6. Verf. leitet eine neue Formel für die Gefrierdauer von Platteneis unter Berücksichtigung der Wärmeverluste des Platteneiserzeugers ab, erläutert sie an einem Diagramm und vergleicht sie mit einigen der bekannten Formeln über die Gefrierdauer.

W. Meissner.

R. Linde. Die Zerlegung von Gasgemischen als kältetechnisches Problem. ZS. d. Ver. d. Ing. **76**, 570—576, 1932, Nr. 24. Verf. geht davon aus, daß prinzipiell bei der Zerlegung von Gasgemischen diejenige Arbeit geleistet werden muß, die nötig ist, um die Bestandteile von ihrem Partialdruck im Gemisch auf den Gesamtdruck des Gemisches isotherm zu verdichten. Bei der Zerlegung von Luft beträgt diese theoretische Arbeit z. B. nur 5125 kgm = 0,02 PSh für 1 m³ Luft, das ist ein Bruchteil der bisher praktisch gebrauchten Arbeit. Verf. untersucht weiter, welche Mittel es gibt, um sich dem theoretischen Mindestwert des Arbeitsaufwandes möglichst zu nähern. Er bespricht die fraktionierte Kondensation, die Zerlegung von Koksofengas, die Rektifikation, das Verfahren der doppelten Rektifikation, das Verfahren mit niedrigem Druck unter Verwendung von Regeneratoren nach Fränkl an Stelle von Gegenströmern, sowie das Lachmannsche Verfahren des Einblasens von unverdichteter Luft in die obere Rektifikationssäule, das erst bei Verwendung von Regeneratoren an Stelle von Gegenströmern ausnutzbar wird. Schließlich geht Verf. auf die Herstellung sauerstoffreicher Luft ein, wie sie für die Hütten- und Gasindustrie in Betracht kommt. Hierbei läßt sich eine Annäherung an den theoretisch günstigsten Fall erzielen, indem man statt der Rektifikation die fraktionierte Kondensation anwendet. Mit Hilfe dieser Verbesserungen erscheint es möglich, die Forderung der Hütten- und Gasindustrie nach Herabsetzung der Herstellungskosten von Sauerstoff in sauerstoffreichen Gemischen auf etwa 1 Pfg. pro m³ zu erfüllen.

W. Meissner.

4. Aufbau der Materie

K. Freudenberg. Stereochemie. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse, Grundlagen und Probleme. In Einzeldarstellungen von H. Brockmann, A. Dadiou, Fr. Ebel, K. Freudenberg, Stefan Goldschmidt, Victor Moritz Goldschmidt, Richard Kuhn, Werner Kuhn, H. Mark, R. Mecke, J. Meisenheimer, P. Pfeiffer, Th. Wagner-Jauregg, A. Wassermann, K. L. Wolf, K. Ziegler. 1. Lieferung. V u. 160 S. 2. Lieferung S. 161—320. 3. Lieferung S. 321—480. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1932. Enthält im 1. Buch „Allgemeine und physikalische Stereochemie“ die

Arbeiten: H. Mark, Die Grundlagen der röntgenographischen Kristalluntersuchung, S.1—16; V. M. Goldschmidt, Kristallographie und Stereochemie anorganischer Verbindungen, S.17—82; H. Mark, Ergebnisse der interferometrischen Untersuchung der Molekülgestalt, S.83—132; R. Mecke, Bandenspektren und Stereochemie, S.133—163; A. Dadieu, Ramaneffekt und Stereochemie, S.164—190; K. L. Wolf und O. Fuchs, Sterischer Bau und elektrische Eigenschaften, S.191—308; H. Mark, Die quantenmechanische Deutung gerichteter Valenzen, S.309—316; Werner Kuhn, Theorie und Grundgesetze der optischen Aktivität, S.317—434; Stefan Goldschmidt, Räumlicher Bau von Molekülen und Reaktionsgeschwindigkeit, S.435 u. f. *H. Ebert.*

Ahmad Zaki. Benzoic Esters and Electronic Affinities of Radicals. Part III. Journ. chem. soc. 1932, S.1184—1188, April.

E. Schmid. Über die Bedeutung der Röntgenstrahlinterferenzen für die Metallkunde. Naturwissensch. 20, 530—536, 1932, Nr.29. *Scheel.*

E. Guth. Eine Bemerkung über den Elektronenradius. Naturwissensch. 20, 470—471, 1932, Nr.25. Es wird kurz darauf hingewiesen, daß die Berechnung des Elektronenradius aus der Thomsonschen Streuformel nicht zu richtigen Resultaten führen kann. *Fuchs.*

Emile Sevin. A propos du rôle de la rotation des particules matérielles dans l'évolution de l'univers. C. R. 194, 2124—2126, 1932, Nr.24. Vorliegende Arbeit bildet die Fortsetzung früherer Untersuchungen (diese Ber. S.1212). Die Rotation der hypersphärischen Teilchen wird in zwei Komponenten zerlegt und für jede derselben Energie, kinetisches und magnetisches Moment mit Benutzung früherer Ergebnisse angesetzt. Es folgen für die letzteren die bekannten Werte $\frac{1}{2} \cdot h/2\pi$ und $e h/4\pi m_0 c$. *Süttle.*

Wendell M. Latimer. The existence of neutrons in the atomic nucleus. Journ. Amer. Chem. Soc. 54, 2125—2126, 1932, Nr.5. Kurze Notiz zur Frage der Kernstruktur unter besonderer Berücksichtigung der seltenen Kerne mit der Protonenzahl $4n-3$. Verf. geht davon aus, daß α -Teilchen und Neutronen möglicherweise in keinem Kern als solche existieren; die Kräfte zwischen den in festen Konfigurationen gebundenen Teilchen könnten derart sein, daß bei Auflockerung der Bindung vorzugsweise (wie beim radioaktiven Zerfall) α -Teilchen und Elektronen frei werden. Unter Umständen sei es aber auch möglich, daß die Auflockerung der Bindung so erfolgt, daß Neutronen mit der Masse 1 oder 2, Wasserstoff mit der Masse 1 oder 2, Helium mit der Masse 5 usw. entstehen, wobei solche Prozesse bei denjenigen Kernen besonders häufig auftreten, die unsymmetrische oder ungesättigte Gruppen enthalten. *W. Lasareff.*

Stefan Meyer. Protonenzahlen, Kernladungszahlen und Reichweiten von α -Strahlern. S.-A. Wiener Ber. 141 [2a], 71—78, 1932, Nr.1/2. Bereits ber. nach Wiener Anz. 1932, S.36; vgl. diese Ber. S.953. *Scheel.*

G. Gamow. Nuclear α - and p -levels. Phys. ZS. d. Sowjetunion 1, 433—435, 1932, Nr.3. Über die Natur der Energieschalen im Kern können die Versuche der künstlichen Zertrümmerung leichter Elemente einigen Aufschluß geben. Ein homogenes Büschel von α -Strahlen liefert nämlich nicht immer einheitliche Protonenstrahlen; nach Einfangen des α -Teilchens und Abstoßung des Protons ist der Kern also in verschiedenen Quantenzuständen. Entweder wird das α -Teilchen dabei immer im gleichen Grundniveau eingefangen und die Protonen werden aus verschiedenen Schalen abgestoßen, oder die Protonen stammen aus der gleichen Schale, aber das α -Teilchen kann in verschiedenen Niveaus eingefangen

werden. Die Betrachtung der experimentellen Ergebnisse über die Zertrümmerung von F_{19} , A_{27} , Na_{23} führt zu dem Schluß, daß gewöhnlich der erstere Prozeß stattfindet. K. W. F. Kohlrausch.

C. D. Ellis. Absolute Energies of the Lines in β -Ray Spectra. Nature **129**, 691, 1932, Nr. 3262. Auf Grund neuer Messungen der absoluten Energien im β -Strahlenspektrum nimmt Verf. an, daß einige der bisher veröffentlichten Werte etwa $\frac{1}{2}\%$ zu hoch sein könnten. Die Meßergebnisse des Verf. sollen in Kürze veröffentlicht werden. W. Lasareff.

S. V. Sze. Sur le spectre magnétique des rayons β émis par le $Th\ C + C' + C''$. C. R. **194**, 2206—2208, 1932, Nr. 25. Wegen der in der letzten Zeit von verschiedenen Autoren gesuchten Zusammenhänge zwischen den Energien der aus dem Kern stammenden α -, β -, γ -Strahlen wurde mit derselben bereits bei $Th\ B + C$ verwendeten Anordnung das magnetische β -Spektrum von $Th\ C + C' + C''$ mit langen Expositionszeiten untersucht. Es wurden 56 β -Gruppen ausgemessen, davon 18 bisher unbekannte Linien geringer Intensität. 12 dieser Linien können mit sehr guter Zahlenübereinstimmung als von den γ -Strahlen im Element 81 ausgelöste Photoelektronen erklärt werden. K. W. F. Kohlrausch.

H. Becker und W. Bothe. Die in Bor und Beryllium erregten γ -Strahlen. ZS. f. Phys. **76**, 421—438, 1932, Nr. 7/8. Aus der Zusammenfassung der Autoren: „Die durch α -Strahlen in Be erregte γ -Strahlung wird auf ihre Absorbierbarkeit untersucht. Sichere Schlüsse auf die Energie der Strahlung können aus solchen Messungen nicht gezogen werden. Dagegen zeigen Messungen an den Elektronen, die durch diese Strahlung ausgelöst wurden (Koinzidenzmethode), daß ihre Energie rund $5 \cdot 10^6$ eVolt beträgt; sie hängt nicht merklich von der α -Energie ab. Die Strahlung ist nicht merklich unsymmetrisch. Die Anregungswahrscheinlichkeit als Funktion der α -Energie zeigt ein merkwürdiges Minimum. Die in Bor erregte Strahlung hat eine Energie von rund $3 \cdot 10^6$ eVolt. Die Anregungsfunktion der Strahlung fällt mit derjenigen der Protonengruppe II des Bors zusammen. Die Ergebnisse für Bor sind in Einklang mit der Deutung, welche früher der γ -Strahlung des Bors gegeben wurde. Beim Be zeigen die Verhältnisse so viel Ähnlichkeit mit denen beim Bor, daß man auch bei ihm mit einer bisher unbekannten Korpuskularstrahlung rechnen muß; dies dürften die nach Versuchen von Curie-Joliot und Chadwick vermuteten Neutronen sein.“ K. W. F. Kohlrausch.

Norman S. Grace. The New Effect Produced by the Action of X-rays on Matter. Phys. Rev. (2) **40**, 634—635, 1932, Nr. 4. Pokrowski (Phys. Rev. **38**, 925, 1931) berichtete über eine Beobachtung, daß einige schwere Elemente nach Bestrahlung mit Röntgenstrahlen eine Zeitlang schwach radioaktiv werden. Die Nachprüfung dieser Befunde durch Gingrich (daselbst **39**, 748, 1932) ergab ein negatives Resultat. Verf. kontrolliert die Angaben mit einem Spitzenzähler und findet keine Andeutung des von Pokrowski gefundenen Effektes. Wilhelmy.

Gordon L. Locher. Attempts to Induce Temporary Radioactivity in Matter. Phys. Rev. (2) **40**, 884—885, 1932, Nr. 5. Pokrowski behauptete, an schweren Elementen, die mit Röntgenstrahlung bestrahlt worden waren, schwache vorübergehende Radioaktivität beobachtet zu haben. Die Versuche wurden schon von Gingrich mit negativem Ergebnis wiederholt. Hier wird über eine neuerliche Wiederholung berichtet, wobei mit Geigerzähler beobachtet wurde und das Intervall zwischen Bestrahlung (mit γ -Strahlen) und Untersuchung von 1 Stunde bis $7 \cdot 10^{-5}$ Sekunden reichte. Das Ergebnis war wieder negativ. K. W. F. Kohlrausch.

G. Guében. Recherches sur le mésothorium II. (Note préliminaire.) Ann. de Bruxelles (B) **52**, 60—66, 1932, Nr. 2. Daß an frisch hergestelltem MsTh II eine α -Strahlung zu bemerken ist, wurde bereits von mehreren Beobachtern festgestellt; Cranston zog auch die Möglichkeit in Erwägung, daß ein Teil der MsTh II-Teilchen α -Zerfall aufweisen. Hier wird in anscheinend sehr sorgfältiger Untersuchung gezeigt, daß dieser α -Ionisationsstrom genau die gleiche Abfallsgeschwindigkeit hat wie MsTh II, daß also wohl keine andere Erklärungsmöglichkeit in Betracht kommt. Weitere Versuche werden in Aussicht gestellt. *K. W. F. Kohlrausch.*

M. Haüssinsky. Dépôt électrolytique du polonium sur divers métaux. C. R. **194**, 1917—1919, 1932, Nr. 22. In Fortsetzung früherer Arbeiten werden die kritischen Abscheidungspotentiale für Po auf verschiedenen Metallen gemessen. *K. W. F. Kohlrausch.*

Aristid v. Grosse. Über die Halbwertszeit des Protactiniums. Naturwissensch. **20**, 505, 1932, Nr. 27.

Otto Hahn. Bemerkungen zu obiger Mitteilung. Naturwissensch. **20**, 505—506, 1932, Nr. 27. Zwischen dem von Grosse ermittelten Wert von 32 000 und dem von Hahn-Walling ermittelten Wert von 20 000 Jahren⁻¹ für die Halbwertszeit des Pa besteht ein so großer Unterschied, daß er nicht durch Versuchsunsicherheiten erklärt werden kann. Es wird daher untersucht, ob nicht eine Fälschung des Wertes dadurch möglich ist, daß in den bei der Verarbeitung der Mineralien verwendeten Zirkonsalzen ein mit Element 91 isotopes Element vorhanden wäre. Es wurden drei Zirkonmineralien untersucht mit dem Ergebnis, daß, falls überhaupt ein solches Isotop existiert, es nur in so geringen Mengen vorhanden ist, daß eine Fälschung der Messung durch seine Anwesenheit nicht möglich ist. Dazu bemerkt Hahn, daß auch er den Wert 32 000 für die Halbwertszeit für den sichereren hält, da er unter wesentlich günstigeren Versuchsbedingungen gewonnen werden konnte, als dies bei den Messungen von Hahn-Walling der Fall war. Er verweist darauf, daß der vorhandene Unterschied verschwinden würde, wenn der jetzt wahrscheinlichere Wert von 4 % für das Abzweignungsverhältnis Pa:U den Berechnungen von Hahn-Walling zugrunde gelegt würde. Die Schlußfolgerung über die Nichtexistenz eines langlebigen Zwischenproduktes zwischen U und Pa wird entgegen der Ansicht Grosses aufrecht-erhalten. *K. W. F. Kohlrausch.*

Elsa Holesch. Über die Verdampfung von Radium B und Radium C in Wasserstoff und Stickstoff. Wiener Ber. **140** [2a], 663—678, 1931, Nr. 9/10. Es wird die Verdampfung von RaB und RaC in H₂ und N₂ untersucht, wobei alle Versuche in einem Apparat durchgeführt wurden, in welchem die mit RaB und RaC aktivierte Trägersubstanz unter Luftabschluß, umgeben von H₂ oder N₂, gemessen, transportiert und geheizt werden konnte. Es ergab sich, daß in H₂ das RaB etwa zwischen 450 bis 600° C, das RaC zwischen 400 bis 750° C verdampft und im N₂ beide Substanzen sich bei etwa 500° C zu verflüchtigen beginnen. Von RaB sind in diesem Falle bei 700° C 85 % von der Unterlage entfernt, von RaC dagegen nur 47 %. Diese Werte sind wesentlich niedriger als jene, die bisher für die Verdampfung in Luft angegeben wurden, und stimmen mit den Werten anderer Autoren über die Versuche in Wasserstoff überein. *K. W. F. Kohlrausch.*

Alois F. Kovarik and Norman I. Adams, Jr. A New Determination of the Disintegration Constant of Uranium by the Method of Counting α -Particles. Phys. Rev. (2) **40**, 718—726, 1932, Nr. 5. Die α -Teilchen einer bekannten Menge U₃O₈ in Form eines dünnen Filmes passieren auf dem

Wege zur Ionisationskammer zylindrische Kanäle und werden dann nach der Methode von Greinacher automatisch gezählt. Von zwei Proben, die sich bezüglich der Oberflächendichte wie 5:1 verhalten, wurden über 100 000 α -Teilchen gezählt. Es ergab sich: $\lambda(U_1) = 1,53 \cdot 10^{-10}$ Jahre $^{-1}$, ein Wert, der mit den Daten $\lambda(Ra) = 4,11 \cdot 10^{-4}$ Jahre $^{-1}$, $Ra/U = 7,40 \cdot 10^{-7}$ und Abzweignungsverhältnis 0,96 bis 0,97 in Übereinstimmung steht. K. W. F. Kohlrusch.

R. Rüdenberg. Elektronenmikroskop. Naturwissensch. 20, 522, 1932, Nr. 28. Der Verf. weist darauf hin, daß innerhalb des Siemens-Konzerns seit längerer Zeit Arbeiten im Gange sind, um magnetische oder elektrische Felder zu Mikroskopen und Fernrohren für Elektronenstrahlen oder Protonenstrahlen zu verwenden. Grundlegende Patente hierüber gingen auf Mai 1931 zurück. Veröffentlichungen sind erst beabsichtigt, wenn die praktische Entwicklung weitergetrieben ist. Brüche.

H. Bethe. Bremsformel für Elektronen relativistischer Geschwindigkeit. ZS. f. Phys. 76, 293—299, 1932, Nr. 5/6. [S. 1715.] Seel.

A. Bühl. Eine neue Methode zur Untersuchung der Beugung sehr langsamer Elektronen. Helv. Phys. Acta 5, 214—217, 1932, Nr. 3. Die vom Verf. in Naturwissensch. 20, 317, 1932 beschriebene Methode der magnetischen Sammelspule wird ausführlicher erläutert und ein Meßbeispiel an MgO für 220 Volt-Strahlen mitgeteilt. Rupp.

J. J. Trillat et Th. v. Hirsch. Diffraction des électrons par des cristaux uniques. Journ. de phys. et le Radium (7) 3, 185—204, 1932, Nr. 5. Die vorliegende Arbeit ist die ausführliche Mitteilung zu den in den Vorveröffentlichungen kurz beschriebenen Elektronenbeugungsversuchen (vgl. diese Ber. S. 956 und 1409). Die einzelnen Teile der benutzten Apparatur werden ausführlich beschrieben. Im Anschluß daran werden die umfangreichen Ergebnisse an verschiedenen mechanisch und thermisch vorbehandelten Gold- und Platinfolien mitgeteilt. Zum Schluß wird der Einfallswinkel des Elektronenstrahls gegen die Folienebene, der bei den übrigen Versuchen immer 90° beträgt, systematisch verändert. Verff. schließen wie in früheren Arbeiten besonders auch aus ihren letztgenannten Versuchen, daß der hier erhaltene Beugungseffekt nicht durch Interferenzen an Flächengittern, sondern durch Interferenzen an Raumgittern deformierter Einkristalle hervorgerufen ist. Kollath.

Ernest O. Lawrence and M. Stanley Livingston. The production of high speed light ions without the use of high voltages. Phys. Rev. (2) 40, 19—35, 1932, Nr. 1. Es wird eine Methode zur Erzeugung von Ionen hoher Energie beschrieben. Zwei halbkreisförmige hohle Plattenelektroden, die wie die Duanten eines Elektrometers angeordnet sind, werden von einem zur Ebene der Platten senkrecht gerichteten Magnetfeld durchsetzt. Ferner wird an den Platten durch hochfrequente Schwingungen ein elektrisches Wechselfeld aufrechterhalten. In dem Raum zwischen den beiden Platten werden durch Elektronenstoß Ionen erzeugt. Während einer Halbperiode der elektrischen Schwingungen beschleunigt das Wechselfeld die zwischen den Platten entstandenen Ionen ins Innere einer der Platten, wo sie durch das Magnetfeld längs einer kreisförmigen Bahn abgelenkt werden und dann in den Raum zwischen den Plattenelektroden zurückgelangen. Das Magnetfeld ist nun so bemessen, daß die Zeit, die zur Zurücklegung einer halbkreisförmigen Bahn innerhalb einer der Platten benötigt wird, gerade gleich einer Schwingungshalbperiode ist. Das elektrische Feld wechselt seine Richtung infolgedessen gleichzeitig mit der Wiederkehr der Ionen in den Raum zwischen den beiden Elektroden, so daß die Ionen dann einen neuen

Geschwindigkeitszuwachs erhalten, aber nunmehr nach der anderen Elektrode hin. Unter dem gleichzeitigen Einfluß einer Ablenkung durch das Magnetfeld und einer mehrfachen Beschleunigung durch das elektrische Wechselfeld beschreiben die Ionen spiralförmige Bahnen in Resonanz mit dem Wechselfeld, bis sie schließlich die Plattenbegrenzung erreichen. Ihre Endenergie ist das n -fache der an die Elektroden angelegten Spannung, wenn sie n -mal von einer Elektrode zur anderen gewandert waren. Diese Methode ist auf leichte Ionen, insbesondere auf Protonen mit Erfolg angewandt worden. Unter Verwendung eines Magneten mit etwa 27,5 cm Polflächendurchmesser konnte ein Strom von 10^{-9} Amp. von 1 220 000 Volt-Protonen erzeugt werden in einem Rohr mit maximal angelegter Spannung von nur 4000 Volt. In letzter Zeit wurde ein Magnet mit 114 cm Polflächendurchmesser aufgestellt, der die Erzeugung von Protonen mit über 10 Millionen Volt Energie ermöglichen soll.

W. Lasareff.

M. C. Johnson. Surface heating by neutralized positive rays before and after return to normal state. Proc. Phys. Soc. 44, 255—266, 1932, Nr. 3 (Nr. 243). In Fortsetzung einer in Proc. Roy. Soc. London 132, 67, 1931 erschienenen Arbeit wird die Energieübertragung beim Stoß schneller Teilchen mit einer festen Wand in Abhängigkeit von dem Anregungszustand der Teilchen untersucht. Ein neutraler Wasserstoff-Atomstrahl wurde in einem Kanalstrahl (2000 bis 8000 Volt) durch Umladung an einer Blende gebildet, und seine Intensität wurde an zwei verschiedenen Stellen des Strahles mit Hilfe von differentiellen Widerstandsmessungen an zwei senkrecht zum Strahl angeordneten Wolframdrähten gemessen. Während die geometrischen Bedingungen einen Überschuß von etwa 10 % für den ersten Draht verursachten, wurde eine Differenz des Wärmeeffektes bis zu 80 % beobachtet. Die Abhängigkeit dieser Differenz von der Geschwindigkeit der Teilchen verläuft parallel zu der Konzentrationsänderung angeregter Atome an den beiden Stellen. Es wird daraus gefolgert, daß entweder die angeregten Atome ihre Anregungsenergie ganz oder teilweise an die Elektroden abgeben können oder daß die Anregung ihnen die Fähigkeit gibt, einen größeren Bruchteil der kinetischen oder Rekombinationsenergie abzugeben. Die Fehlerquellen der Methode werden ausführlich diskutiert.

W. Lasareff.

J. Koenigsberger. Mitführung langsamer positiver Teile durch Kanalstrahlen. Ann. d. Phys. (5) 13, 780—782, 1932, Nr. 7. Frühere Beobachtungen von K. Glimme und dem Verf. hatten ergeben: H-Kanalstrahlen, die durch elektrisches und magnetisches Feld ausgesondert ursprünglich einheitliche Geschwindigkeit (innerhalb eines Bereiches von $\pm 15\%$ Breite) besaßen, führen nach Durchlaufen eines gaserfüllten Raumes mit zunehmendem Druck immer mehr positive Teile von kleiner Geschwindigkeit mit sich. Das wurde nicht direkt, aber aus der Vergleichung der Energiemessung durch Thermosäule mit der Ladungsmessung durch geschützten Faradayzylinder festgestellt mit Hilfe des Quotienten der Zahl der positiven zu den neutralen Strahlen. Das Ergebnis wurde angezweifelt. Doch sind neuerdings C. Ramsauer, R. Kollath, D. Lienthal zu einem ähnlichen Resultate gekommen. Ob die langsamen positiven Teile auch in anderer Richtung als der des primären Protonenstrahles wandern und ob sie Protonen sind, wurde bei diesen neuen Versuchen so wenig wie bei den früheren festgestellt; das wäre aber für theoretische Erörterungen erforderlich.

J. Koenigsberger.

G. Mano. La ralentissement des rayons α dans l'air et la théorie de Bethe. C. R. 194, 1813—1815, 1932, Nr. 21. Von Bethe wurde 1930, ausgehend von der Bornschen Theorie, ein Ausdruck für die Geschwindigkeitsveränderung schneller Korpuskularteilchen beim Durchgang durch Materie abge-

leitet. Dieser Ausdruck läßt sich integrieren (Blackett) und liefert die Restreichweite; in der zugehörigen Formel kommt eine Größe E vor, die eine Art mittlere Energie bei der Erregung des getroffenen Atoms darstellt; Bethe hat für E den Wert 35 eVolt unter vereinfachenden Annahmen ausgerechnet. Hier wird gezeigt, daß aus dem experimentell bekannten Zusammenhang zwischen Restreichweite und Geschwindigkeit von α -Teilchen (Mano an Th C' und Briggs) für E ein Wert von 92 eVolt folgt. Mit diesem Wert erhält man vollkommene Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. Daraus lassen sich dann weiter die Reichweiten von α -Teilchen bestimmen, deren Geschwindigkeit bekannt ist.

K. W. F. Kohlrausch.

S. Rosenblum et G. Dupouy. Mesures absolues des vitesses des principaux groupes de rayons α . C. R. 194, 1919—1921, 1932, Nr. 22. Es werden Absolutmessungen an α -Teilchen durchgeführt. Die Ergebnisse für H_0 und die daraus nach Anbringung der Relativitätskorrektur ($m_0 c^2/2e = 6,2162 \cdot 10^6$) errechneten Werte für die Geschwindigkeiten in 10^9 cm/sec sind im folgenden zusammengestellt:

	Th C	Ra C'	Ac C $_{\alpha}$	Ac C $_{\alpha_1}$	Th C $_{\alpha}$	Po	Ra A
H_0	426 930	399 280	370 670	360 840	354 280	331 580	352 700
v	2,054	1,921	1,784	1,737	1,705	1,596	1,698

K. W. F. Kohlrausch.

Louis Zehnder. Sur les modèles les plus simples d'atomes et de molécules. Ann. Guébbard-Séverine 4, 75—94, 1928.

H. Ebert.

E. Moles und Ma. Ta. Salazar. Neue Revision der Normaldichte des Kohlenoxydgases. Atomgewicht des Kohlenstoffs. Anales Soc. Espanola Fisica Quim. 30, 182—199, 1932. Verff. stellen CO her 1. durch Reaktion zwischen Na-Formiat und P_2O_5 , 2. durch Entwässerung von Ameisensäure mit H_3PO_4 , oder 3. mit H_2SO_4 , 4. durch Reaktion von $K_4Fe(CN)_6$ mit überschüssiger H_2SO_4 . Die optimalen Bedingungen der vier Reaktionen und Hilfsmaßnahmen, wie Umkristallisation der Ameisensäure, Reinigung von P_2O_5 durch Destillation im O_2 -Strom, Destillation des Hg usw., werden untersucht. Als Normalitergewichte ergeben sich folgende Werte: Reaktion 1: $L_0 = 1,25032$, Reaktion 2: $L_0 = 1,25015$, Reaktion 3: $L_0 = 1,25018$, Reaktion 4: $L_0 = 1,25023$. Als Mittel von 26 Messungen wird $L_0 = 1,25010$ gefunden, für das Atomgewicht des C ergibt sich daraus der Wert 12,006 bei $(1 + \lambda) = 1,0005$.

*R. K. Müller.

C. R. Bailey and A. B. D. Cassie. Investigations in the Infra-Red Region of the Spectrum. Part V. The Absorption Spectrum of Carbonyl Sulphide. Proc. Roy. Soc. London (A) 135, 375—391, 1932, Nr. 827. [S. 1801.]

Dreisch.

J. Hengstenberg und H. Mark. Die Bedeutung der Röntgenstrukturanalyse im Bereich der organischen Chemie. Naturwissensch. 20, 539—544, 1932, Nr. 29.

Scheel.

K. L. Wolf. Berechnung von „Winkelwerten“ aus den Dipolmomenten aromatischer Verbindungen. (Bemerkung zu den Arbeiten von Bergmann und Mitarbeitern.) ZS. f. phys. Chem. (B) 17, 465—466, 1932, Nr. 6. Es wird darauf hingewiesen, daß (entgegen den Angaben von E. Bergmann und Mitarbeitern) die aus den Dipolmomenten mehrfach substituierter Benzole berechneten „charakteristischen“ Winkel höchstens auf $\pm 5^\circ$ genau sind. Bezüglich eines Einwandes von E. Bergmann und M. Tschudnowsky (diese Ber. S. 1412) über den Valenzwinkel der Nitrilgruppe wird auf die Arbeit von Poltz, Steil und Strasser (diese Ber. S. 1411) verwiesen.

Fuchs.

Hermann Lüttger. Über die elektrischen Momente der 1-Halogen-2,4-dinitrobenzole. ZS. f. phys. Chem. (B) 17, 460—462, 1932, Nr. 6. Aus der Konzentrationsabhängigkeit benzolischer Lösungen werden bei 20° C folgende Momente gemessen: 1-Brom-3,5-dinitrobenzol 2,3 Debyeinheiten; 1-Chlor-2,4-dinitrobenzol $3,0 \pm 0,1$; 1-Brom-2,4-dinitrobenzol $3,1 \pm 0,1$; 1-Jod-2,4-dinitrobenzol $3,4 \pm 1$ (die Atompolarisation ist hierbei für alle Substanzen gleich 16 cm^3 gesetzt). Aus diesen Werten berechnen sich die Winkel zwischen dem Moment der beiden orthoständigen Substituenten und dem Benzoldurchmesser (unter Vernachlässigung störender Effekte in meta- und para-Stellung) zu: $46 \pm 2^\circ$ bei 1-Chlor-2,4-dinitrobenzol, $46 \pm 2^\circ$ bei der entsprechenden Br- und $55 \pm 2^\circ$ bei der J-Verbindung. *Fuchs.*

Linus Pauling and Don M. Yost. The additivity of the energies of normal covalent bonds. Proc. Nat. Acad. Amer. 18, 414—416, 1932, Nr. 6. Es wird die Annahme gemacht, daß die Energien normaler kovalenter Bindungen additiv sind, d.h. $A:B = \frac{1}{2}(A:A + B:B)$, wo die Symbole $A:B$ usw. die betreffenden Dissoziationsenergien bedeuten. Abweichungen von der Additivität sind dann zu erwarten, wenn die Moleküle in ihrem Grundzustand teilweise Ionencharakter haben. Theoretisch ergibt sich, daß diese Abweichungen nur positiv sein können. Dies ist tatsächlich erfüllt bei den Verbindungen der Halogene unter sich und mit H. Die Abweichungen sind am größten bei HF und ClF, was zeigt, daß diese Verbindungen am meisten Ionencharakter haben. Bei den Molekülen KNa und LiH ist die Abweichung von der Additivität kleiner als der Fehler der betreffenden Dissoziationswärmen. Andererseits ist bei typischen Ionenverbindungen wie KCl usw. die Abweichung besonders groß. *G. Herzberg.*

Eugene Feenberg. The scattering of slow electrons by neutral atoms. Phys. Rev. (2) 40, 40—54, 1932, Nr. 1. Es wird gezeigt, daß die den bisherigen Wirkungsquerschnittsberechnungen zugrunde liegende Wellengleichung für das gestreute Elektron sich als Näherung der strengen (Mehr-Elektronen-) Gleichung ergibt, ferner daß der Elektronenaustausch beim Streuproblem von geringerer Bedeutung ist, als seine Berücksichtigung in nur erster Näherung vermuten läßt. Es wird eine Beziehung zwischen dem Wirkungsquerschnitt und der asymptotischen Amplitude der Streuwelle in der Bewegungsrichtung des einfallenden Elektrons abgeleitet und eine Näherungsformel für die Streuwahrscheinlichkeit gefunden, die für hohe Elektronengeschwindigkeiten mit der ersten Bornschen Näherung übereinstimmt. In einem Zusatz bei der Korrektur wird mitgeteilt, daß die numerischen Ergebnisse qualitativ mit den Experimenten übereinstimmen. *Scherzer.*

Paul Pfeiffer und Kurt Quehl. Aktivierung von Komplexsalzen in wässriger Lösung (II. Mitteil.). Chem. Ber. 65, 560—565, 1932, Nr. 4. [S. 1800.]

Wl. Sementchenko und E. Sawada. Studien über Elektrolytgemische. I. Kryoskopie von Elektrolytgemischen. ZS. f. phys. Chem. (A) 159, 441—453, 1932, Nr. 6. [S. 1774.] *Falkenhagen.*

M. Centnerszwer und M. Łaźniewski. Ebullioskopische Versuche. ZS. f. phys. Chem. (A) 160, 257—271, 1932, Nr. 3/4. Mittels des Differentialebullioskops von Swietosławski [Bull. intern. Acad. Sci. Pol. (A) 1929, S. 59] wurde die Siedekonstante des Benzols für Lösungen des Benzils und des Anthracens zu $K = 26,42$, die des Chloroforms mit den gleichen gelösten Stoffen zu $K = 38,02$ gemessen. Ferner wurde der Assoziationsgrad einiger Salze in Chloroformlösung zu folgenden Werten bestimmt: Isobutylammoniumchlorid $x = 4,28$; Isobutylammoniumbromid $x = 4,70$; Diisobutylammoniumchlorid $x = 2,04$; Diisobutylammoniumbromid $x = 1,99$. *Brückner.*

Josef Hoffmann. Über das Verhalten Cl' , F' und SO_4' enthaltender Alkali- sowie manganhaltiger Gläser mit und ohne Eisen-zusatz gegen β - und γ -Strahlung. S.-A. Wiener Ber. 141 [2a], 55–62, 1932, Nr. 1/2. Bereits berichtet nach Wiener Anz. 1932, S. 35; vgl. diese Ber. S. 963.

Scheel.

E. Berger. Beiträge zur Theorie der Glasbildung und des Glaszustandes. Kolloid-Beih. 36, 1–42, 1932, Nr. 1/3. Es wird versucht, die wichtigsten Ergebnisse der neueren Glasforschung in einer Theorie der Glasbildung und des Glaszustandes zusammenzufassen und in Beziehung zu bringen mit physikalischen, chemischen und kolloidchemischen Erkenntnissen. Der Transformationspunkt als Grenze zwischen dem viskosen und spröden Zustand, in dem sich die Eigenschafts-Temperaturkoeffizienten sprunghaft ändern, die Beeinflussung der Eigenschaftswerte durch die Wärmevergeschichte, innere Zustandsverschiebung während der Abkühlung, gehemmte und ungehemmte Zustandsverschiebungen werden besprochen. Der Transformationspunkt läßt sich thermodynamisch nicht kennzeichnen. Bei molekular-kinetischer Betrachtung erscheint er als diejenige Temperatur, in der eine dichteste Packung unter Aufhören der molekular-kinetischen Bewegung der Teilchen erreicht wird. Die dynamische Aggregation erfolgt unter Bildung von Primär- und Sekundärteilchen. Bei letzteren wird eine Geldrollenstruktur angenommen und damit die negative Ausdehnung unter Druck, Eigentümlichkeiten der Ausdehnungskurven und Sprödigkeitsbeginn in Beziehung gesetzt. Bei kolloid-chemischer Auffassung der Glaszustände stellen die Sekundärteilchen den dispersen Anteil in einem Lösungsmittel aus Primärteilchen und Einzelmolekülen dar, und der Transformationspunkt als Grenze zwischen dem viskosen und spröden Zustand tritt in Parallele zur Gelatinierungstemperatur beim Übergang eines Sols in ein Gel.

Braun.

Ludwik Chrobak. Die „zurückreflektierten“ Laue-Interferenzbilder. ZS. f. Krist. 82, 342–347, 1932, Nr. 5/6. Es wird eine Kamera zur Aufnahme von Laue-Interferenzen in beliebiger Richtung beschrieben, und es werden Aufnahmen an Steinsalz gezeigt, die den Unterschied zwischen den üblichen durchstrahlten und den sogenannten zurückreflektierten Interferenzen zeigen. Der Vorteil dieser auch von W. Boas und E. Schmid sowie von F. Regler empfohlenen Methode liegt in der Möglichkeit, bei stark absorbierenden Kristallen, insbesondere solchen großer Dicke, die Belichtungszeit herabzusetzen; natürlich wird auch die Herstellung besonderer dünner Plättchen vermieden. Außerdem können geringere Röhrenspannungen infolge kleinerer Einfallswinkel zur Verwendung gelangen.

Stintzing.

N. Seljakow. Der Plastizitätsmechanismus. ZS. f. Phys. 76, 535–536, 1932, Nr. 7/8. Von deformierten Steinsalzstücken wurden Laueaufnahmen gemacht, welche asymmetrischen Asterismus zeigen.

F. Seidl.

Sōjiro Oka. On the opacity of sodium chloride crystals. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan 35, 178 B–179 B, 1932, Nr. 5. Durch Eindampfen von Kochsalzlösungen erhaltene Kristalle sind undurchsichtig. Durch geringe Zusätze von Mg- oder Pb-Salzen zu den Lösungen lassen sich durchsichtige Kristalle erhalten. Verf. findet mikroskopisch, daß die undurchsichtigen Kristalle aus Mikrokriställchen zusammengesetzt sind und zwischen diesen in Räumen von etwa 10^{-3} cm^3 Mutterlauge enthalten, während die aus Lösungen mit Zusätzen gewonnenen Kristalle nicht diese Mikrostruktur aufweisen. Ein Grund für diese Erscheinung kann nicht angegeben werden.

v. Halban jun.

W. A. Wood and C. Wainwright. Lattice Distortion and Carbide Formation in Tungsten Magnet Steels. Phil. Mag. (7) 14, 191–198, 1932,

Nr. 89. Durch die Röntgenstrahlenuntersuchungen, besonders die Beobachtung der Breite der Linien, die von der (220)-Ebene des Strahles reflektiert werden, ergab sich, daß bei 6% W-Magnetstahl im verdorbenen (spoiled) Zustande W und C aus dem Mutter-Raumgitter als Carbide ($\text{Fe}_4\text{W}_2\text{C}$, WC) ausgeschieden werden und dadurch eine Auslösung der Gitterspannungen gestatten. Im normalen und angelassenen Zustande sind diese Elemente im Raumgitter gelöst und rufen Verzerrungen hervor, wodurch Koerzitivkraft und Härte gesteigert werden. Bei der Lösung ersetzt W im Raumgitter die Fe-Atome, wobei das raumzentrierte kubische Gitter erhalten bleibt und nur die Abstände sich ändern (etwa um 0,3%). Ihr beim verdorbenen Magnetstahl beobachteter geringerer Wert weist darauf hin, daß dabei die ganzen 6% W aus dem Raumgitter entfernt sind. Die C-Atome treten dagegen in die Gitterzwischenräume und bewirken die Verzerrung. W bestimmt das Mutter-Raumgitter, seine Abmessungen und seine Fähigkeit, großen Verzerrungen zu widerstehen.

Berndt.

Walter C. Michels. Accommodation Coefficients of Helium and Argon against Tungsten. Phys. Rev. (2) 40, 472—473, 1932, Nr. 3. Zener hat den Akkommodationskoeffizienten einatomiger Gase an festen Flächen theoretisch berechnet und zu diesem Zweck eine exponentielle Form der abstoßenden Energie angenommen. Aus experimentellen Werten an Wolfram wird die Konstante d der Zenerschen Gleichung zu $3,2 \cdot 10^{-10}$ bzw. zu $1,6 \cdot 10^{-10}$ berechnet. Obwohl mit diesen Zahlen die experimentell bestimmte Temperaturabhängigkeit des Akkommodationskoeffizienten richtig wiedergegeben werden kann, scheint der erhaltene Wert doch zu niedrig im Verhältnis zu atomaren Dimensionen.

Gemant.

Fr. Axmacher. Oberflächenwirkung und Austauschadsorption von Pyrophosphat an Kohle. Kolloid-ZS. 59, 298—305, 1932, Nr. 3. Natriumpyrophosphat wird von Tierkohle weitgehend adsorbiert. Die Phosphatabgabe wird durch Zusatz von P_2O_7 wesentlich gefördert. Die Abhängigkeit dieses Vorganges von Zeit, Temperatur usw. wird untersucht. Auch andere Anionen wirken ähnlich, jedoch durchgehend schwächer als das Pyrophosphat. Es handelt sich hier um einen Fall von Austauschadsorption. Ob ein Teil des P_2O_7 an der Grenzfläche in o-Phosphat aufgespalten wird, konnte nicht sicher bewiesen werden.

Gemant.

Satyendra Ray. Eine Theorie zu den Beobachtungen von Schultze über die Flüssigkeitshöhe zwischen parallelen Platten. Kolloid-ZS. 59, 280—283, 1932, Nr. 3. K. Schultze fand, daß die Steighöhe zwischen parallelen dünnen Platten geringer ist, als es sich nach der Theorie berechnen läßt. Verf. erklärt diesen Befund auf Grund seiner kolloiden Theorie der Oberflächenspannung.

Gemant.

Adolph J. Rabinowitsch und E. B. Fodiman. Zur Methodik kataphoretischer Messungen. Kolloid-ZS. 59, 310—314, 1932, Nr. 3. Es wurden die günstigsten Bedingungen zur Messung der kataphoretischen Geschwindigkeit von Solen ermittelt. Die Leitfähigkeit der Überschichtungsflüssigkeit muß derjenigen des Sols gleich sein. Auch die p_{H} -Werte sollen möglichst übereinstimmen.

Gemant.

Cecil Philip Ellis. Ethyl Palmitate. Its Density, Surface Tension, Parachor, and Eötvös-Ramsay-Shields Coefficient. Journ. chem. soc. 1932, S. 1697—1699, 1932, Juni. Die Dichte von Äthylpalmitat ist zwischen 22 und 142° bestimmt worden. Der mittlere Wert des Parachors ist 785,7. Die Eötvös-Konstante beträgt 3,45, entgegen dem üblichen Wert von 2,12.

Gemant.

Allan Ferguson and S. J. Kennedy. Notes on surface-tension measurement. Proc. Phys. Soc. 44, 511—520, 1932, Nr. 4 (Nr. 244). Es wird eine Methode beschrieben, welche gestattet, die Oberflächenspannung in einigen Kubikmillimetern der Flüssigkeit ohne die Kenntnis ihrer Dichte zu ermitteln. Es werden die Meßergebnisse an wässerigen Lösungen von p-Toluidin mitgeteilt. *Gemant.*

D. Owen. Capillary adsorption due to surface tension. Proc. Phys. Soc. 44, 521—522, 1932, Nr. 4 (Nr. 244). Beim Aufsteigen einer wässerigen Fuchsinlösung an einem Filtrierpapier ist der obere Rand farblos. Das ist eine Folge der Adsorption. Enthält die Lösung außer dem Fuchsin ein Salz, so wird die Adsorption gefördert, und die farblose Zone wird wesentlich breiter. *Gemant.*

W. F. K. Wynne-Jones. Adsorption at the Surface of a Solution. Phil. Mag. (7) 14, 203—204, 1932, Nr. 89. Um die Existenz einer monomolekularen Adsorptionsschicht annehmen zu können, hatte Verf. die gesamte adsorbierte Menge statt des Oberflächenüberschusses betrachtet. Schofield und Rideal haben dagegen eingewendet, daß seine Annahmen mit den Grundlagen der Thermodynamik nicht im Einklang sind. Verf. vertritt trotzdem weiter seine Auffassung. *Gemant.*

A. Biot. Méthode pour la détermination des défauts de planéité des surfaces. Ann. de Bruxelles (B) 52, 54—58, 1932, Nr. 2. Es wird eine optische Methode beschrieben, welche gestattet, die Abweichungen von Grenzflächen von der Ebene zu bestimmen. Die Genauigkeit beträgt einige μ . *Gemant.*

B. W. Iliin und S. G. Pinsker. Zum Problem der Benetzung und der Ultraporosität. Adsorption und Stabilisation hydrophober und hydrophiler Kohlen in Lösungen und Farbstoffen. Kolloid-ZS. 59, 283—285, 1932, Nr. 3. Es werden zeitliche Fällungskurven von Kohlesuspensionen aufgenommen. Diejenigen mit Methylviolettzusatz zeigen deutlich die Erscheinung der Stabilisierung. Der Befund wird im Sinne der Ultraporositätstheorie der Verff. gedeutet. *Gemant.*

B. W. Iljin, W. A. Oschmann, N. L. Rebenko und N. K. Archangelskaja. Die Benetzungswärmen von Kohle und Silikagel in Mischungen von Wasser und Essigsäureanhydrid. ZS. f. anorg. Chem. 206, 174—176, 1932, Nr. 2. Die Benetzungswärmen von Kohle und Silikagel in Mischungen von Wasser und Essigsäure wurden kalorimetrisch gemessen. Die Werte für Kohle gehen durch ein Maximum, die für Silika durch ein Minimum, wobei die Kurve durch zwei getrennte Äste dargestellt wird. Die Versuche werden zur Bestätigung der Iljinschen Theorie herangezogen. *Gemant.*

Jitsusaburo Sameshima. Sorption velocity of gas by porous solid. Bull. Chem. Soc. Japan 7, 177—188, 1932, Nr. 6. Die Sorption von Gasen seitens poröser Körper verläuft in zwei Phasen. Die erste folgt der Gleichung $dx/dt = K(s-x)/x^n$, wo x die zur Zeit t adsorbierte Menge ist. Für $n = 1$ läßt die Gleichung eine einfache Integration zu. Die zweite Phase gehorcht der Gleichung $x - a \log t = k$. *Gemant.*

Heinrich Thiele. Über die Quellung von Graphit. ZS. f. anorg. Chem. 206, 407—415, 1932, Nr. 4. *H. Ebert.*

R. A. Peters and H. J. Phelps. Adsorption of Weak Electrolytes on Charcoal. Nature 129, 939, 1932, Nr. 3269. Verff. zeigen, daß schwache organische Elektrolyte von gereinigter, entgaster und im Vakuum erhitzter Holzkohle nur in molekularer Form adsorbiert werden. Sie schließen weiter, daß diese Adsorption von der starker Elektrolyte, die unter den gleichen Bedingungen erfolgt, wesentlich verschieden ist. *Falkenhagen.*

Wm. D. Urry. The analysis of the adsorption phenomena with silica gel at low temperatures. Journ. phys. chem. **36**, 1831—1845, 1932, Nr. 6. Es wurde die Adsorption von Helium, Argon, Sauerstoff und Methan an Silikagel untersucht. Bei einer bestimmten Temperatur findet eine Diskontinuität statt. Sie liegt in der Nähe der kritischen Temperatur. Oberhalb dieser Grenze ist die adsorbierte Menge dem Druck proportional. Darunter findet Kapillarkondensation statt. Der Temperaturkoeffizient ist hier größer als oberhalb der Grenze. Man kann in diesem Gebiet die Patricksche Theorie anwenden. Die Konstanten K und m seiner Gleichung ergeben sich unabhängig von der Temperatur und vom Adsorbat. *Gemant.*

Marcus Francis. Die Adsorption von Radiumemanation durch Silikagel in Abhängigkeit vom Entwässerungszustande. Kolloid-ZS. **59**, 292—298, 1932, Nr. 3. Es wird die Adsorption von Ra-Em an Silikagelen gemessen. Die Adsorbierbarkeit hängt vom Entwässerungszustand ab. Sie hat bei 1,2 und 5,5 % Wassergehalt zwei Maxima. Ein Einfluß der Alterung wird damit erklärt, daß hauptsächlich die aktiven Zentren adsorbieren. *Gemant.*

Bertram Lambert and Alexander Graham Foster. Studies of Gas-Solid Equilibria. Part IV. Pressure Concentration Equilibria between Ferric Oxide Gels and Water, Ethyl Alcohol, Benzene, directly determined under Isothermal Conditions. Proc. Roy. Soc. London (A) **136**, 363—377, 1932, Nr. 829. Bei der Untersuchung der Adsorption von Wasserdampf am Eisenoxydgel stellten die Verff. fest, daß der Wasserdampf, falls der Gleichgewichtsdruck $\frac{2}{3}$ und mehr des Sättigungsdruckes betrug, Gase aus dem Gel frei machte. Aus diesem Grunde konnten die Adsorptionsisothermen des Wasserdampfes an dem Gel nicht reproduziert werden; die gebundene Wassermenge war bei der Wiederholung der Adsorptionsisothermen geringer. Ein Erhitzen des Gels im Wasserdampf bei 148° mit anschließendem Entgasen des Gels änderte die Oberflächenbeschaffenheit und die Stärke der Gasbindung, ohne jedoch reproduzierbare Verhältnisse bei der Adsorption von Wasserdampf zu zeitigen. Dagegen waren die Adsorptionsisothermen von Benzol sowohl an dem ursprünglichen wie auch wasserbehandelten Gel im Hin- wie auch Rückversuch vollständig reproduzierbar, während dies beim C_2H_5OH erst nach Ausführung einer Reihe von Versuchen eintrat. Im mittleren Druckbereich wurde bei diesen beiden Adsorptiven eine Hysteresis beobachtet. Diese beiden Adsorptive machten aus dem Eisenoxydgel keine Gase frei. Während nach früheren Versuchen die Adsorptionsisothermen von C_6H_6 und C_2H_5OH am Kieselsäuregel einen einfachen, gegen die Abszissenachse konkaven Verlauf und keine Hysteresis zeigten, ist bei Verwendung von Eisenoxydgel als Adsorbens der Verlauf der Adsorptionsisothermen komplizierter und eine Hysteresis vorhanden. Aus der Reproduzierbarkeit der Hin- und Rückkurven von C_6H_6 und C_2H_5OH am Eisenoxydgel handelt es sich auch in dem Hysteresisgebiet um echte Gleichgewichtsdrucke. Die Hysteresiserscheinung kann, da sie bei dem Kieselsäuregel fehlt, nicht allein durch den Gehalt an permanenten Gasen, die schwer zu entfernen sind, bedingt sein. *Durau.*

Charles Ockrent. Active Charcoal. Part I. The Adsorption Isotherms of Organic Acids on Ash-free Charcoals. Journ. chem. soc. 1932, S. 1864—1875, Juni. Bei der Adsorption homologer Reihen von organischen Substanzen an Kohle ergeben sich Abweichungen von der Traubeschen Regel. Um festzustellen, welchen Einfluß die Ultraporosität der Kohle, die Rauigkeit der Oberfläche und die Größe der adsorbierten Moleküle auf die Adsorption und somit auf die oben erwähnten Abweichungen haben, stellte der

Verf. drei Kohlensorten her: 1. aschefreie, mit Sauerstoff aktivierte Zuckerkohle, 2. daraus fein gemahlene Kohle, die er 3. nochmals in Sauerstoff aktivierte. Die Adsorption wurde in wässrigen Lösungen von Ameisen-, Essig-, Monochloressig-, Trichloressig-, Salicyl- und Benzoesäure untersucht. Die Versuchsergebnisse werden durch die Langmuirsche Formel, deren Konstanten diskutiert werden, wiedergegeben. Während an der fein gemahlene Kohle die Adsorption für die kleineren Moleküle beim Vergleich mit der an Kohle 1 abnahm, wuchs sie bei den größeren Molekülen an; bei der fein gemahlene und nochmals aktivierten Kohle nahm der adsorbierte Betrag gegenüber der fein gemahlene Kohle bei allen Säuren zu. Auf Grund der Konstanten der Langmuirschen Formel wird auf gleiche Oberflächenbeschaffenheit, aber eine verschieden große zugängliche Oberfläche geschlossen. Das bei Berücksichtigung der Größe der adsorbierten Moleküle berechnete Verhältnis der adsorbierten Moleküle zu der Zahl der Kohlenstoffatome spricht für eine starke Ultraporosität der Kohle. Die Vorgänge beim Mahlen und Aktivieren werden diskutiert, um die Versuchsergebnisse zu erklären.

Durau.

A. W. Wellings. The direct titration of magnesium and manganous sulphates using fluorescein as an adsorption indicator, and the extension of the method to the direct titration of other soluble sulphates and alums. Trans. Faraday Soc. 28, 561—564, 1932, Nr. 7.

A. W. Wellings. The direct titration of normal oxalates in neutral solution using fluorescein as an adsorption indicator. Trans. Faraday Soc. 28, 565—566, 1932, Nr. 7.

H. Ebert.

F. Hahn und R. Klockmann. Die Änderung von Gleichgewichten durch Adsorption. Naturwissensch. 20, 331, 1932, Nr. 19. „Sind im Gleichgewicht $A' + X' = AX$ die Komponenten A' und X' an sich in den gleichen Konzentrationen $a = x = c$ vorhanden (so daß c^2 das Löslichkeitsprodukt von AX darstellt), und werden sie mit den Koeffizienten α und ξ proportional der Konzentration von irgendeinem Adsorbens aufgenommen, so stellt sich ein neues Gleichgewicht mit den Konzentrationen

$$\bar{a} = c \sqrt{\frac{1+\xi}{1+\alpha}} \quad \text{und} \quad \bar{x} = c \sqrt{\frac{1+\alpha}{1+\xi}}$$

ein. Es verschiebt sich daher das Wendepotential der entsprechenden potentiometrischen Titration und der Potentialgang wird abgeflacht, als ob ein Stoff mit dem größeren Löslichkeitsprodukt $\bar{c}^2 = c^2 (1+\alpha) (1+\xi)$ vorläge, bleibt aber symmetrisch; nur wenn Sättigungserscheinungen auftreten, wird er unsymmetrisch.“ Die von Brinzing und Baier (Naturwissensch. 20, 254, 1932) geschilderten Erscheinungen wurden auch von Verf. untersucht und berechnet [ZS. f. phys. Chem. (A) 146, 373, 385, 1932]. Während das p_H einer $n/2000$ Pyridinlösung = 7,14 ist, wird bei Zusatz von Al_2O_3 p_H 8,8 und bei Zusatz von Aktivkohle p_H 9,2 ($NaOH$ gleicher Konzentration zeigt $p_H = 10,7$) gemessen.

L. J. Weber.

Charles Ockrent. Selective Adsorption by Activated Charcoal from Solutions containing Two Organic Acids. Journ. chem. soc. 1932, S. 613—630, Februar. Leitfähigkeitsbestimmungen ermöglichen die Berechnung der Konzentrationen zweier schwacher organischer Säuren in Lösungen, aus denen eine selektive Adsorption an aktiver Kohle stattgefunden hat. Die Adsorptionsisothermen der einzelnen Säuren (Benzoe-, Salicyl-, o-Methyl-Benzoe-, Monochloressig-, Essig-, Ameisen-, Trichloressigsäure) an aschefreier aktiver Zuckerkohle stimmen mit den Langmuirschen Formeln überein. Berechnungen der

von den Adsorptiven eingenommenen Oberflächen zeigen, daß die bedeckte Oberfläche mit der Größe des Moleküls des adsorbierten Stoffes wächst. Bei der Adsorption von Gemischen konnte festgestellt werden, daß die Adsorption sich nicht so verhält, wie sie aus den Bestimmungen an einzelnen Adsorptiven folgen würde, sondern daß diejenige Säure, welche als solche stärker adsorbiert wird, auch in Gemischen eine besonders starke selektive Adsorption erfährt, indem die Adsorption der als solche schwächer adsorbierbaren Säure zurückgedrängt wird. (Aus Mischungen von Benzoesäure und Trichloressigsäure wird ausschließlich die erstgenannte adsorbiert.) Für Adsorptionsgemische — welche aus Komponenten bestehen, deren Moleküle verschieden große Oberflächen beanspruchen — muß die Langmuirsche Theorie eine entsprechende Modifikation erfahren. Für die konzentriertesten Lösungen verschiedener Gemische wurde berechnet, daß die von den zwei Molekülarten eingenommene Gesamtoberfläche konstant ist, obwohl die in g-Mole berechnete Gesamtmenge nicht konstant ist. Die Millerschen Versuche über die selektive Adsorption aus Salzen — welche vom Verf. nachgeprüft wurden — gehören in dasselbe Kapitel. Versuchsmethode und Herstellungsart der Aktivkohle werden beschrieben, die Resultate in Kurven und Tabellen wiedergegeben.

L. J. Weber.

F. Krczil. Über den Einfluß der Teilchengröße auf die Benetzungswärme technischer Adsorptionsstoffe. II. Kolloid-ZS. 59, 44—46, 1932, Nr. 1. Es sollte festgestellt werden, von welcher Teilchengröße ab ein bestimmtes Adsorbens beim Benetzen mit einer Flüssigkeit die der vollständigen Benetzung seiner Oberfläche entsprechende Benetzungswärme ergibt. Zu dem Zweck wurden die Wärmetönungen gemessen, welche zwei technische Aktivkohlen, ein Aluminiumoxydgel und ein Kieselsäuregel mit absolutem Äthylalkohol ergeben, wenn die Adsorbenzien in Korngrößen von 4,0 bis 0,1 mm angewandt werden. In Übereinstimmung mit Messungen anderer Autoren wurde hierbei festgestellt, daß mit wachsender Dispersität die Wärmetönung nur bis zu einer für jedes Adsorbens charakteristischen Korngröße zunimmt. Bei den Kohlen war diese Korngröße $\sim 0,6$ mm, bei Kieselsäuregel 0,2 mm, beim Aluminiumoxydgel 0,38 mm.

L. J. Weber.

F. Durau und V. Schratz. Über Adsorptionswärmen von SO_2 und C_3H_8 am NaCl und von C_3H_8 und C_2H_6 am zersetzten KMnO_4 . ZS.f.phys. Chem. (A) 159, 115—130, 1932, Nr. 2/3. Um mit genau bekannten und gut definierten Systemen zu arbeiten, wurde von der Bestimmung der Adsorptionswärmen an Kohle, Silikagel, Metallpulver usw. abgesehen. „Mit Hilfe einer ganz von der Atmosphäre abgeschlossenen Versuchsanordnung, die zwecks Erhöhung der Meßgenauigkeit vollständig in einem dazu konstruierten Thermostaten sich befand, wurden im Temperaturbereich von 0 bis 40° die Adsorptionsisothermen von SO_2 und C_3H_8 am NaCl-Pulver, das mit einer in der Abhandlung beschriebenen Apparatur unter Stickstoff hergestellt war, und von C_3H_8 und C_2H_6 am zersetzten KMnO_4 , das durch Erhitzen unter einem möglichst geringen Druck hergestellt und mit keinem anderen Gase als dem frei werdenden Sauerstoff in Berührung gekommen war, aufgenommen. Die berechneten Adsorptionswärmen von SO_2 am NaCl betragen 6200 bis 9600 cal, abgesehen von zwei zu kleinen Werten, während die Verdampfungswärme 6000 cal groß ist, von C_3H_8 am NaCl 4200 bis 5300 cal bei einer Verdampfungswärme von 4700 cal, und von C_3H_8 an zersetztem KMnO_4 5000 bis 7700 cal, und von C_2H_6 an zersetztem KMnO_4 3300 bis 5800 cal bei einer Verdampfungswärme im Betrage von 3880 cal. Aus diesen Zahlen folgt, daß die Adsorption durch van der Waalssche Kräfte hervorgerufen wird. Aus den Versuchsergebnissen folgt, im Einklang mit den Beobachtungen an Kohle, die

energetische Ungleichwertigkeit der einzelnen Oberflächenstellen. Stellen der Oberfläche mit sehr großem Adsorptionspotential, die ihr Analogon in den aktiven Zentren der Katalyse finden, rufen eine Chemosorption hervor, die sehr schwach zwischen SO_2 und NaCl und beobachtbarer zwischen C_2H_6 und C_3H_8 und zersetztem KMnO_4 vorhanden ist. Sie verschwinden durch Umkristallisation beim Erhitzen, so daß die adsorbierten Mengen kleiner werden.“ Die Versuchsapparatur und der Gang eines Versuches wird ausführlich beschrieben und in drei Figuren erläutert. Das zersetzte KMnO_4 , welches zu den Versuchen diente, enthält kein anderes Gas außer dem frei werdenden Sauerstoff und wird von Verff. als ein infolge seiner Herstellungsart der Kohle ähnliches Adsorbens bezeichnet.

L. J. Weber.

Hugh S. Taylor. The adsorption of gases by solids. General introduction. Trans. Faraday Soc. 28, 131—138, 1932, Nr. 3 (Nr. 130). Faradays Vorstellungen über die Adsorption an Oberflächen gipfeln in den Langmuir'schen Anschauungen der monomolekularen Adsorptionsschicht. Die Adsorption kann nicht aufgefaßt werden als eine im Zusammenhang mit der Porosität der Materie stehende Kapillarkondensation, nach welcher weder eine Adsorption an glatter Oberfläche, noch eine Adsorption bei der kritischen Temperatur möglich sein würde. Für die Abhängigkeit der Adsorptionsgröße von der Konzentration (Druck) kann die bekannte Freundlich'sche Formel $x/m = k p^{1/n}$ oder die für einen größeren Konzentrations- bzw. Druckbereich geltende Langmuir'sche Beziehung $x/m = (k' b p)/(1 + b p)$ angewandt werden, aus welcher folgt, daß die Adsorption bei niedrigen Drucken dem Druck proportional ist, um bei höheren Drucken druckunabhängig zu werden. Die Adsorptionsisothermen weisen Diskontinuitäten auf. Diese sind auf die Komplexität und Nichteinheitlichkeit der Oberflächen — welche sich auch aus Messungen der Adsorptionswärmen ergeben — zurückzuführen. Die zweidimensionale Bewegung der Moleküle in der Adsorptionsschicht, wie sie von Volmer untersucht wurde, führt zu einer Verteilung der Moleküle auf die gesamte Oberfläche. Besteht jedoch eine Polarität zwischen den Molekülen der Adsorptionsschicht und der Oberfläche, so kann dieses nicht eintreten. Wie in vielen Fällen von verschiedenen Autoren gezeigt wurde, ist die Adsorption bei niedrigen Temperaturen gering, entsprechend kleinen Bindungswärmen, während sie bei höheren Temperaturen entsprechend den größeren Bindungswärmen stärker ist. Die Hochtemperaturadsorption, „aktivierte Adsorption“, geht mit größerer mit der Temperatur steigender Geschwindigkeit vor sich. Zwischen der Annahme starker Adsorption und derjenigen der Bildung von Oberflächenverbindungen besteht kein prinzipieller Unterschied. Mit Hilfe der kinetischen Gastheorie ist es möglich, die Aktivierungsenergien zu berechnen und die Adsorptionsgeschwindigkeiten zu ermitteln. London zeigte, daß Adsorptionswärme der nicht spezifischen Adsorption (van der Waals'sche Adsorption) quantenmechanisch berechnet werden kann. und Sherman führte die Berechnung für die aktivierte Adsorption von Wasserstoff an Kohle aus. Diese Arbeiten ermöglichen die weitere Erforschung des wichtigen Gebietes der Oberflächenreaktionen.

L. J. Weber.

Eric K. Rideal. On the adsorption of gases. Section I. Experimental methods. Introductory paper to section I. Trans. Faraday Soc. 28, 139—147, 1932, Nr. 3 (Nr. 130). Für Adsorptionsmessungen ist die genaue Kenntnis der Natur und der Ausdehnung der Oberfläche von grundlegender Bedeutung. Die verschiedenen experimentellen Methoden, welche zur Bestimmung der Oberfläche angewandt werden können, werden diskutiert unter Hinweis auf die Fälle, in denen die einzelnen Methoden brauchbar sind. Die Untersuchung

der Gasphase macht Schwierigkeiten, sofern es sich um die Kenntnis der Verteilung und des Gas- oder Dampfzustandes handelt. Die Bestimmung des Sorptionsgleichgewichtes ist von geringem Wert, wenn verschiedene Vorgänge, wie das Eindringen in das Substrat durch die Grenzfläche zwischen den Teilchen oder die Kristallgitter nicht bekannt sind. Die intergranulare Diffusionsgeschwindigkeit in einem vollkommen evakuierten festen Körper kann durch die Gegenwart von fremden, stark adsorbierten Stoffen wesentlich geändert werden (durch Beeinflussung der spezifischen Oberfläche oder der Porenöffnung). Die Gitterdiffusion kommt erst bei höheren Temperaturen zustande. Die zweidimensionale Beweglichkeit der adsorbierten Moleküle wurde durch die Volmerschen Versuche bewiesen. Das Maß des Energieaustausches zwischen Gas und festem Körper hängt von der Verweilszeit des Gasmoleküls an der Oberfläche (bis zum Eintritt der Kondensation oder Reflexion) ab. Unter Berücksichtigung der Verweilszeit kann die Geschwindigkeit der chemischen Adsorption berechnet werden.

L. J. Weber.

Joseph A. Becker. The use of thermionics in the study of adsorption of vapours and gases. Trans. Faraday Soc. 28, 148—157, 1932, Nr. 3 (Nr. 130). Die thermische Ionenemission — welche nicht an allen Oberflächen untersucht werden kann — gibt uns eine Einsicht in die Natur des Adsorptionsprozesses. Die Ausstrahlung von Wolfram und ähnlichen Metallen ändert sich in charakteristischer Weise, wenn kleine Mengen elektropositiver Metalle, wie Cs, Ba, Th, oder elektronegativer Gase, wie O₂, an der Oberfläche adsorbiert sind. Der optimale Einfluß tritt bei denjenigen Gasmengen, welche einer monomolekularen Adsorptionsschicht entsprechen, ein und ist durch die Änderung der „Arbeitsfunktion“ der Oberfläche bedingt. Die Kurven, welche die Abhängigkeit des Emissionsstromes ($\log i$) von der Größe des Bruchteils der vom Gas bedeckten Oberfläche (f) darstellen, erlauben unter Zuhilfenahme der Richardson'schen Gleichung die Berechnung der „Arbeitsfunktion“. Diese wird für Wolfram geringer, wenn die Metalloberfläche mit elektropositiven Substanzen bedeckt wird. Der Minimalwert entspricht etwa dem Resonanzwert der adsorbierten Substanz im Gaszustand. Der Oberflächeneinfluß kann durch die „Adion-Gitter-Theorie“ (Trans. Amer. Electr. Soc. 55, 153—175, 1929) erklärt werden, nach welcher die adsorbierten Teilchen als „Adionen“ oder als „Adatome“ an der Oberfläche existieren. Entsprechend der Theorie wurde experimentell gefunden, daß das Verhältnis zwischen Adionen und Adatomen mit steigender Oberflächenkonzentration abnimmt. Die Arbeit der Entfernung eines Adions von der Oberfläche steigt, während diejenige der Entfernung eines Adatoms mit steigender Konzentration abnimmt. Die Verweilszeit eines adsorbierten Teilchens ist abhängig von der Temperatur und der Oberflächenkonzentration. Die Beweglichkeit der Teilchen an der Oberfläche kann durch thermionische Versuche quantitativ verfolgt werden.

L. J. Weber.

F. G. Tryhorn and W. F. Wyatt. Adsorption of saturated vapours by porous substances. Experimental methods. Trans. Faraday Soc. 28, 158—162, 1932, Nr. 3 (Nr. 130). Die zum Teil bereits früher beschriebenen Methoden zur Messung der Adsorption von gesättigten Dämpfen an porösen Substanzen werden zusammengefaßt. Zur Messung der Adsorption eines gesättigten Dampfes werden Waagen benutzt, welche mehr oder weniger automatisiert und verfeinert sind. Zur Messung der Adsorption von binären gesättigten Dampfgemischen wird am besten das Adsorptionsmittel vor und nach der Adsorption gewogen und der Brechungsindex des Flüssigkeitsgemisches bestimmt. Die zur Bestimmung der adsorbierten Menge führende Berechnungsweise

wird angegeben. Auf Grund der Messungen können Kurven konstruiert werden, welche die Zusammensetzung des Adsorptivs als Funktion der Gesamtkonzentration oder der Zeit darstellen. Zur Bestimmung des Porenvolumens eines Adsorbens (Kohle, Silikagel) dienen zahlreiche Methoden, die alle von der Voraussetzung ausgehen, daß das Molekularvolumen der adsorbierten Flüssigkeit dasselbe ist wie dasjenige der übrigen Flüssigkeit. Die Messungen führen zu einem Volumen von 0,16 bis 0,18 ccm/g Adsorbens und stimmen untereinander gut überein. *L. J. Weber.*

M. C. Johnson. Pressure measurements for investigating the mutual behavior of adsorbed hydrogen atoms. *Trans. Faraday Soc.* 28, 162—165, 1932, Nr. 3 (Nr. 130). Es werden Betrachtungen angestellt über die Anziehungen und Abstoßungen zwischen den die Adsorptionsschicht bildenden Teilchen. Versuche über Elektronenstreuung und Kondensation von Molekularstrahlen weisen darauf hin, daß die Kohäsion den Übergang von der Gitterstruktur zum flüssigähnlichen Zustand des Adsorbates führen kann. Die intermolekularen Kräfte können beim adsorbierten Wasserstoff nicht aus der Kohäsion in reiner Phase abgeleitet werden, da die Substanz nur in adsorbiertem Zustand atomarbeständig ist, indem sich in allen anderen Phasen die Atome zu Molekülen vereinigen. Die besonderen Bedingungen, unter welchen H-Atome nebeneinander (ohne Vereinigung zu H_2) bestehen können, werden erörtert. Die Annahme, daß Atome an einer Oberfläche länger bleiben können als Moleküle, ermöglicht die Auskunft über die Struktur der Adsorptionsschicht, durch Messung des Druckabfalls eines geschlossenen Wasserstoffvolumens bei konstanter Temperatur, unter Berücksichtigung der teilweisen Dissoziation. Die besonderen Möglichkeiten der quantitativen Erfassung werden desgleichen diskutiert. *L. J. Weber.*

H. Dohse and H. Mark. On mixture isotherms at active points. *Trans. Faraday Soc.* 28, 165—169, 1932, Nr. 3 (Nr. 130). Auf Grund der Betrachtung der von Dohse und Kälberer untersuchten katalytischen Spaltung von Isopropylalkohol an Bauxit wird gezeigt, daß, wenn man eine Reaktion messen kann, bei der ein negativ katalysierender Faktor auftritt bzw. entfernt wird, hiermit es auch möglich wird, durch Messung der katalytischen Zersetzung Isothermen von Gemischen an aktiven Zentren zu messen. Man erhält Kurven, welche die Menge einer Komponente in einem Gemisch bei einer gegebenen Temperatur in Abhängigkeit von der Anzahl der mit dieser Komponente umgebenen aktiven Zentren darstellen. *L. J. Weber.*

J. Chariton, N. Semenoff and A. Schalnikoff. On the behavior of adsorbed atoms. *Trans. Faraday Soc.* 28, 169—176, 1932, Nr. 3 (Nr. 130). Bei der Adsorption der Dämpfe einer Substanz an der Oberfläche eines festen Körpers stellt sich ein Gleichgewicht ein zwischen dem dreidimensionalen Dampf, dem zweidimensionalen Dampf und der zweidimensionalen, kondensierten Phase im kritischen Punkt. Die latente Wärme der zweidimensionalen Verdampfung kann berechnet werden aus der Kurve kritische Temperatur—kritische Dichte. Da der Verlauf dieser Kurve weniger steil ist als derjenige der dreidimensionalen Temperatur-Druck-Kurve, erhält man im Schnittpunkt der beiden Kurven einen Punkt, welcher der Temperatur entspricht, bei welcher ohne Unterkühlung der Oberfläche eine Kondensation stattfinden kann. Es wurden Versuche angestellt, um diesen Schnittpunkt zu ermitteln. Die Kurven, welche die Abhängigkeit der Bildungszeit eines sichtbaren Niederschlages von der Oberflächentemperatur wiedergeben, zeigen im Gegensatz zur Semenoffschen Theorie keine kritische Temperatur (Versuche mit Quecksilber- und Cadmiumdämpfen an Glas-, Glas + Schwefel- und Naphthalinoberflächen). Der Widerspruch kann erklärt werden

durch Berücksichtigung der Inhomogenität der Oberfläche (Punkte verschiedener Aktivität im Sinne von Taylor). Über das Verhalten von verdünnten Adsorptionsschichten werden Berechnungen angestellt.

L. J. Weber.

H. Cassel. The thickness of adsorbed films on mercury. Trans. Faraday Soc. 28, 177—179, 1932, Nr. 3 (Nr. 130). Die Anwendung der Gibbs'schen Gleichung und die Verfolgung der Adsorptionsisotherme ermöglicht Aussagen über die Dicke der Adsorptionsschicht, vorausgesetzt, daß die Sättigung der ersten Molekülschicht scharf definiert ist. Die Vorstellung, daß die Oberflächendichte allmählich steigt, indem eine Schicht sich über die andere legt, trifft insofern nicht zu, als Teilchen, die nicht kugelige Gestalt haben, sich an der Oberfläche verschieden orientieren können. Es ist z. B. möglich, daß ein Benzolring, der als Gasfilm flach auf der Quecksilberoberfläche liegt, im kondensierten Zustande sich aufrichtet. Gegen diese Annahme spricht jedoch die Tatsache, daß die Adsorptionswärme von Benzol mit steigender Oberflächendichte abnimmt (22 000 cal/Mol — 10 000 cal/Mol), was nur durch den größeren Abstand der später adsorbierten Moleküle erklärt werden kann. Im Falle des Tetrachlorkohlenstoffs, welcher symmetrisch gebaut ist und daher keine Komplikationen herbeiführt, hat Verf. die Dicke der adsorbierten Filme mit ziemlicher Genauigkeit gemessen, wobei sich ergab, daß Sättigung bei einer Oberflächendichte von $3,14 \cdot 10^{14}$ Mol/cm² eintritt. Die Sättigung der ersten Schicht wird ziemlich genau dann erreicht, wenn die Oberflächendichte einem monomolekularen Flüssigkeitsfilm entspricht. Nach Überschreiten dieses Punktes folgt die Adsorption über einen großen Bereich dem Henry'schen Gesetz.

L. J. Weber.

F. P. Burt. Sorption of gases by glass. Trans. Faraday Soc. 28, 179—184, 1932, Nr. 3 (Nr. 130). Ein Apparat wird beschrieben, mit dessen Hilfe der Prozeß der Adsorption von Gas an Glas (Wolle oder Pulver) bei konstantem Druck verfolgt werden kann. Die Isothermen, in welche die Logarithmen der Adsorptionswerte gegen diejenigen der Zeit eingetragen wurden, zeigten meistens eine S-förmige Gestalt mit einem langen geraden Mittelteil; doch variierte der Kurvenverlauf in Abhängigkeit von der Vorbehandlung des Glases. Die Ergebnisse der Adsorptionsmessungen mit Ammoniak werden mitgeteilt. Es zeigt sich u. a., daß, wenn der Druck verringert wird, die adsorbierte Menge durch ein Minimum geht und dann genau dem Verlauf der für diesen Druck extrapolierten Isotherme folgt. Durch Steigerung und darauffolgende Senkung des Druckes auf den ursprünglichen Wert kann man eine viel stärkere Adsorption erreichen, als durch fortdauernde Arbeit unter Anfangsdruck. Es erscheint unmöglich, in einer endlichen Zeit das gesamte Gas aus dem Glas durch Reduktion des Außendruckes bei konstanter Temperatur zu entfernen. So behält Glas, welches mit Ammoniak ein bis zwei Wochen bei Atmosphärendruck behandelt wurde, über die Hälfte des Gasgehalts, nachdem es einige Tage im Vakuum gehalten wurde. Der Druckkoeffizient der Adsorption scheint für Ammoniak bei 0° C einen Grenzwert $\frac{1}{6}$ zu besitzen. Bei CO₂ ist die adsorbierte Menge annähernd der Wurzel aus dem Druck proportional, so daß dieses, obwohl es in geringeren Mengen adsorbiert wird, eine höhere Druckabhängigkeit zeigt. Zur Vermeidung von Meßfehlern bei Versuchen in Glasgefäßen scheint es am zweckmäßigsten zu sein, die Glasoberfläche dem Versuchsgas längere Zeit bei dem höchsten anzuwendenden Druck auszusetzen.

L. J. Weber.

C. N. Hinshelwood. The role of surface adsorption in chain reactions. Trans. Faraday Soc. 28, 184—191, 1932, Nr. 3 (Nr. 130). Ein dritter Typus von Reaktionen in der Gasphase — Kettenreaktionen —, verschieden von demjenigen der homogenen sowie demjenigen der heterogenen Reaktionen, wird

diskutiert. Die Reaktionskette beginnt bei diesen Reaktionen an der Oberfläche oder in der Gasphase und kann sowohl in der Gasphase als auch an der Oberfläche enden. Die Reaktionsgeschwindigkeit kann eine sehr kleine sein, die Reaktion kann aber auch explosiven Charakter aufweisen. Die Explosionsgrenzen sind öfters durch bestimmte Drucke definiert, außerhalb welcher die Reaktion langsam vor sich geht. Die Rolle der Oberfläche für den Beginn oder das Ende einer Reaktionskette und die verschiedenen Faktoren, von denen es abhängt, ob die Reaktionskette an der Oberfläche oder in der Gasphase ihren Anfang nimmt, werden erläutert. Der Mechanismus des Abbrechens einer Kette an der Wand kann sowohl von der chemischen als auch von der Desaktivierungstheorie erfaßt werden, je nachdem, ob es sich um Atom-, Radikal- oder Molekülketten, „materielle Ketten“ oder um „Energie-Ketten“ handelt. Zur Erklärung der Grenzdrucke der Explosion und der Gebiete der langsamen Reaktion werden mehrere Theorien herangezogen.

L. J. Weber.

L. J. Burrage. Criticism of some experimental evidence for activated adsorption. Trans. Faraday Soc. 28, 192—194, 1932, Nr. 3 (Nr. 130). Bei Messungen der Aktivierungsenergie ist die absolute Reinheit der Oberfläche unentbehrlich. Einfache Evakuierung genügt nicht und selbst wiederholte Durchspülung des Adsorbens mit dem betreffenden Gas liefert keine Garantie für die Reinheit der Oberfläche und die Beseitigung aller störenden Einflüsse.

L. J. Weber.

H. Freundlich. On the adsorption of gases. Section II. Kinetics and energetics of gas adsorption. Introductory paper to section II. Trans. Faraday Soc. 28, 195—201, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Es wird ein Gesamtüberblick über das Gebiet der Adsorption gegeben. Die Methoden der Messung der Adsorption an festen Stoffen werden diskutiert und die isotherme Gasadsorption thermodynamisch gedeutet. Die Langmuirsche Formel hat eine weitgehendere Gültigkeit als die Freundlichsche. Der Einfluß verschiedener Faktoren, wie Temperatur und Kondensation, wird dargelegt. Im allgemeinen wird ein Gas um so stärker adsorbiert, je leichter es kondensierbar ist. Zur Erklärung der Ausnahmen werden Dipolmoment und andere spezifische Eigenschaften der verschiedenen Moleküle herangezogen. Die von Hückel aufgestellte Beziehung zwischen Adsorptionsgröße und Wärmeentwicklung entspricht der Formel von Clausius-Clapeyron, ist aber komplizierter, weil zwei Phasen von verschiedener Zusammensetzung vorliegen. Die dynamischen Gleichgewichte und die chemischen Umwandlungen bei höheren Temperaturen sowie die in der Adsorptionsschicht eintretende Dissoziation von Gasmolekülen, wie H_2 und O_2 , werden besprochen. Bei Gasgemischen stellt sich das Gleichgewicht langsamer ein als bei den einzelnen Komponenten.

L. J. Weber.

Arthur F. Benton. Adsorption and solution of gases by metals. Trans. Faraday Soc. 28, 202—218, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Die Bedingungen, unter welchen „physikalische“ und „aktivierte“ Adsorption stattfindet, werden erläutert bezüglich der Systeme $Cu-N_2$, $Cu-H_2$, $Cu-CO$, $Fe-N_2$, $Fe-CO$, $Fe-H_2$, $Ni-H_2$, $Ag-O_2$. Die Bedeutung der „physikalischen“ und „aktivierten“ Adsorption und des Lösungsvorganges für die Gesamtsorption wird aus Gleichgewichts- und Geschwindigkeitsmessungen über ein großes Temperaturgebiet insbesondere bei schnellem Temperaturwechsel untersucht. Die Eigenschaften und die Rolle der „aktivierten“ Adsorption als Zwischenstadium der chemischen Bindung und der Lösung werden dargelegt.

L. J. Weber.

A. J. Allmand, L. J. Burrage and R. Chaplin. Discontinuities in adsorption processes. Trans. Faraday Soc. 28, 218—222, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Die

Adsorption an Kohle und Silikagel wurde unter Variierung der Dampfdrucke und Temperaturen in An- bzw. Abwesenheit von Luft untersucht. Als Adsorptive dienten CO_2 , CCl_4 , CS_2 , C_6H_6 , H_2O , CH_3OH , $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$. Ferner wurden die Adsorptionsisothermen von Phenol an aktiver Kohle aus wässrigen Lösungen bei 25 und 60° gemessen. Es ergaben sich stets treppentartige Kurven, welche den diskontinuierlichen Charakter der Adsorption beweisen. *L. J. Weber.*

A. J. Allmand and R. Chaplin. A possible connection between activated adsorption and gas displacement effects. *Trans. Faraday Soc.* 28, 223—226, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Der Adsorptionsprozeß erfordert in gewissen Fällen eine Aktivierungsenergie, welche öfters das Gas chemisch aktiviert. In solchen Prozessen ist die Adsorptionswärme bedeutend größer als bei nicht-aktivierten Adsorptionen an derselben Oberfläche. Während der Aktivierung werden die auf der Oberfläche vorhandenen Gase (Restgase) durch die Moleküle des zu adsorbierenden Gases verdrängt. Dieses ergibt sich aus Versuchen über die Adsorption von CO_2 und verschiedenen Dämpfen an Holzkohle, sowie aus den Versuchen von Frankenburg und Hodler an Wolframpulver.

L. J. Weber.

F. Hurn Constable. The kinetics of adsorption in relation to reaction velocity. *Trans. Faraday Soc.* 28, 227—228, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Unter Berücksichtigung des von den Gasen bedeckten Oberflächenbruchteils kann die Reaktionsgeschwindigkeit berechnet werden. Die Oberflächen sind heterogen, mit aktiven Zentren versehen. Berechnet man die Aktivierungswärmen nach verschiedenen Methoden, so kommt man nicht zu übereinstimmenden Werten. Die Unterschiede können nicht durch chemische Veränderungen erklärt werden (Messung der Reaktionsgeschwindigkeit in geschlossenen Gefäßen oder Anwendung der Strömungsmethode). Für die Strömungsmethode ergibt sich die Gleichung $1/v = (1 - \lambda) + \lambda/p$, worin v eine Reaktionsgeschwindigkeit, p der entsprechende Partialdruck und λ eine Konstante ist. Für Reaktionen in geschlossenen Gefäßen gilt die Gleichung der bimolekularen Reaktion $kt = Ax + B \log a/a - x + C \log b/b - x$. Die Geschwindigkeit einer monomolekularen Reaktion ist proportional der Zeit, in welcher die aktiven Zentren bedeckt sind. Für die Reaktionsgeschwindigkeit einer n -molekularen Reaktion ist die Zeitdauer, während welcher benachbarte aktive Zentren von den Reaktionsteilnehmern bedeckt werden, in Rechnung zu ziehen. Daraus folgt, daß die Reaktionsgeschwindigkeit proportional ist dem Produkt der n -ten Potenz der Zeitbruchteile, in welchen jede Stoffart die aktiven Zentren bedeckt ($a^n b^n c^n \dots$), umgerechnet auf die Gesamtoberfläche.

L. J. Weber.

W. Frankenburg and A. Hodler. New experiments on the mechanism of the catalysis of ammonia oxidation. *Trans. Faraday Soc.* 28, 229—242, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Die Bildung und Zersetzung von NH_3 wird wesentlich beeinflusst durch die Natur und Struktur der katalytischen Oberfläche. Zur Untersuchung wurden Wolframoberflächen mit gut reproduzierbaren adsorptiven und katalytischen Eigenschaften benutzt. Das Maß der Aktivierungsfähigkeit einer Pulverprobe kann durch Messung der Wasserstoffaufnahme bei bestimmten Temperaturen und Drucken ermittelt werden. Für Messungen der Ammoniakzersetzung ist die Aufnahme von Wasserstoffadsorptionsisothermen notwendig. Die Wasserstoffaufnahme an aktiven Wolframoberflächen wächst — insbesondere bei niedrigen Drucken — nicht proportional dem Druck. Entgegen der gewöhnlich festgestellten Beziehung zwischen der Adsorption und Temperatur wächst bei gewissen Drucken — innerhalb gewisser Temperaturgrenzen — die Adsorption mit steigender Temperatur. Im System Wolfram—Stickstoff zeigt sich bei niedrigen

Temperaturen eine nur geringe Adsorption von N_2 . Ähnlich wie die H_2 -Adsorption wächst auch die N_2 -Adsorption mit steigender Temperatur. Die Isothermen von NH_3 führen zu der Annahme, daß am Ende der Adsorption eine monomolekulare Schicht vorliegt. Besonders starke Adsorption findet bei den niedrigsten Temperaturen statt, bei welchen die Zersetzung beginnt. Adsorptionsversuche mit NH_3 und N_2 ergaben, daß die Gase sich gegenseitig nicht beeinflussen. Wolframpulver, welches bereits in NH_3 -Zersetzungsversuchen angewandt wurde, zeigt eine größere H_2 -Adsorption als reines aktiviertes Pulver. Die an der Oberfläche gebildeten Mengen von Wolframnitrüd und Wolframimid steigern die NH_3 -Adsorption. Die bisher vorliegenden Arbeiten lassen erkennen, daß bei der NH_3 -Zersetzung an Wolframoberflächen mehrere Prozesse möglich sind. Es können monomolekulare oder bimolekulare Reaktionen stattfinden, je nach der Art der angewandten Oberfläche.

L. J. Weber.

K. F. Bonhoeffer and **A. Farkas**. The adsorption and reflection processes in the interaction of hydrogen and metals. Trans. Faraday Soc. 28, 242—247, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Bei der Adsorption von Wasserstoff an Metalloberflächen wurde beobachtet, daß atomare Adsorption stattfindet, wenn die Adsorptionskräfte von der Art der metallischen Kohäsionskräfte sind. Der von der Oberfläche reflektierte Wasserstoff ist der ortho-para-Wasserstoffumwandlung nicht förderlich, während der adsorbierte Wasserstoff die Umwandlung begünstigt. Die Umwandlungsgeschwindigkeit, welche der Adsorptions- bzw. Desorptionsgeschwindigkeit gleich ist, wächst mit steigender Temperatur. Bei tiefen Temperaturen findet an unbedeckten Oberflächen vorzugsweise Reflexion statt. Der von Knudsen eingeführte „Gewöhnungskoeffizient“ $a = (T_2 - T_0)/(T_1 - T_0)$ wird durch Adsorption von Fremdstoffen oder Bildung von Oberflächenverbindungen geändert. Bei der Adsorption von H_2 an Ni, Pt und Fe können sich Hydride bilden. Im Falle der Holzkohle findet molekulare Adsorption statt.

L. J. Weber.

K. F. Bonhoeffer and **A. Farkas**. Correction to the note on adsorption and reflection processes in the interaction of hydrogen and metals. Trans. Faraday Soc. 28, 561, 1932, Nr. 7. Verff. schließen sich der Ansicht von Busch an, wonach die Diskontinuität der Adsorptionskurven der ungleichmäßigen Wärmeverteilung auf den zu den Versuchen benutzten Metallfäden zu verdanken ist. Die Annahme von Hydriden ist nicht notwendig.

L. J. Weber.

Hugh S. Taylor and **Albert Sherman**. Activated adsorption of hydrogen and the para-hydrogen conversion. Trans. Faraday Soc. 28, 247—253, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Der Parallelismus zwischen aktivierter „Adsorption“ und dem Stattfinden einer chemischen Reaktion führt zu dem Schluß, daß die aktivierte Adsorption ein Vorstadium der Oberflächenreaktion ist. Versuche über die Isomerisation von Wasserstoff an verschiedenen Oberflächen zeigten, daß die ortho-para-Umwandlung nicht von van der Waalscher Adsorption, sondern immer von aktivierter Adsorption begleitet wird. Die Umwandlungsgeschwindigkeit hängt von der Energie der aktivierten Adsorption unter Berücksichtigung von Druck und Temperatur ab. Für die Versuche wurden benutzt Ni, Zinkoxyd, $ZnO-Cr_2O_3$, Mn—Cr-Oxyd, Kupferoxyd, Cadmium, Cadmiumoxyd, Aluminiumoxyd, Kohle. In bezug auf die Wasserstoffumwandlung wirken (bei der Temperatur der flüssigen Luft) die Cu-Präparate schlechter als die Ni-Präparate. Die Wirksamkeit der Kohle sinkt mit steigender Temperatur. Die Versuche sind bedeutungsvoll, da sie eine Bestimmungsmethode der Aktivierungsfähigkeit verschiedener Oberflächen gegenüber Wasserstoff liefern.

L. J. Weber.

E. B. Maxted and N. J. Hassid. The kinetics of the adsorption of hydrogen on platinum and nickel. Trans. Faraday Soc. 28, 253—261, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Der Vorgang der Adsorption von Wasserstoff an Ni und Pt setzt sich zusammen aus einer raschen primären Adsorption und einem langsam verlaufenden Prozeß. Das Studium der beiden Vorgänge bei verschiedenen Temperaturen gibt Auskunft über ihre Art und ihren Mechanismus. Zu den Versuchen diente eine kleine Adsorptionspipette, welche Pt oder Ni enthielt und mittels Kapillaren mit zwei in einem Thermostaten befindlichen Gasbüretten verbunden war. Die primäre und die sekundäre Adsorption wurden bestimmt, indem für die sekundäre Adsorption die während drei Stunden nach der spontan stattgefundenen primären Adsorption aufgenommenen zusätzlichen Wasserstoffmengen in Rechnung gezogen wurden. Die Versuche wurden unter Atmosphärendruck ausgeführt. Aus den erhaltenen Kurven folgt, daß die primäre Adsorption etwa linear mit der Temperatur wächst, während die sekundäre Adsorption zunächst steigt, um nach einem Maximum wieder zu sinken und bei der Entgasungstemperatur gleich Null zu werden. Die sekundäre Adsorption wird von der Entgasungstemperatur wesentlich beeinflusst. So zeigte z. B. Pt, welches bei 100° entgast wurde, bei 100° keine sekundäre Adsorption, während Pt, welches bei 150° entgast wurde, bei 100° eine merkliche sekundäre Adsorption aufwies. Kleine Mengen von Nickeloxyd an einer bei niedriger Temperatur hergestellten Nickeloberfläche werden von Wasserstoff reduziert und komplizieren die Verwertung der Ergebnisse. Für die Adsorptionsgeschwindigkeit gilt $d v / d t = k_1 (N - n) - k_2 n$, worin N und n die Gesamtzahl bzw. die Anzahl der von Wasserstoff bedeckten aktiven Adsorptionszentren und v das Volumen des adsorbierten Wasserstoffs darstellt. Setzt man $a + v$ an Stelle von n (wobei a die nach der Entgasung zurückgebliebene Wasserstoffmenge ist), so erhält man unter Berücksichtigung der Energieverhältnisse $d v / d t = k (N - a - v) e^{-E_1 / R T} - k_2 (a + v) e^{E_2 / R T}$. Der Einfluß der Temperatur des eingeführten Wasserstoffs wurde in Versuchen mit Ni untersucht. Es zeigte sich, daß mit steigender Temperatur die Adsorption steigt, und zwar um so mehr, je größer der Unterschied zwischen der Temperatur des Gases und derjenigen der Adsorption ist.

L. J. Weber.

W. E. Garner. The heats of adsorption and the kinetics of adsorption. Trans. Faraday Soc. 28, 261—269, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Die Adsorptionswärme ist die algebraische Summe der Energieänderungen, welche während der Adsorption an der Oberfläche stattfinden. Die Werte der Änderung der potentiellen Energie an der Oberfläche können jedoch nicht aus den Adsorptionswärmen berechnet werden, obwohl ein gewisser Zusammenhang zwischen diesen Größen und die Untersuchung des Adsorptionsprozesses erleichtert. Systematische Untersuchungen der Adsorptionswärmen über einen großen Temperaturbereich, wie sie von Taylor an mehreren Oberflächen und vom Verf. bei der Adsorption von O₂ an Kohle bei 20 bis 350° ausgeführt wurden. Bei der Tieftemperaturadsorption sind die Adsorptionswärmen nicht größer, als den kinetischen Energien der adsorbierten Moleküle entspricht, woraus sich ergibt, daß die Änderung der potentiellen Energie während der Adsorption gering ist. Bei Zimmertemperatur ist die Adsorptionswärme größer und hängt von der Anzahl der je Flächeneinheit adsorbierten Gasmoleküle ab. Es zeigen sich hierbei wesentliche Änderungen in den potentiellen Energien der Oberflächenatome und der adsorbierten Moleküle. Anormal hohe Adsorptionswärmen liefernde Prozesse können eingeteilt werden in reversible und irreversible. Zur ersten Kategorie gehört z. B. die Adsorption von H₂ und CO an Metallen und Metalloxyden bei Zimmertemperaturen (Adsorptionswärme 10 000 bis 30 000 cal/Mol) und tiefen Temperaturen

(Adsorptionswärmen 1000 bis 2000 cal/Mol). Taylor nennt diese Adsorptionen „aktivierte Adsorptionen“, weil sie nur bei Temperaturen stattfinden, bei welchen die Oberflächen katalytisch aktiv sind. Die Adsorptionen von O_2 an Wolfram und Kohle sind „irreversibel“, weil bei der Entgasung nicht reiner Sauerstoff, sondern die Oxyde von Wolfram und Kohle abgeschieden werden. Im Gegensatz zu reversibel adsorbierten Gasen sind daher die aus irreversiblen Adsorbaten stammenden Gase chemisch inaktiv. Bei der Adsorption von H_2 und CO an einem ZnO-Cr₂O₃-Gemisch wurde bei 90 bis 180° eine Umwandlung der reversiblen Adsorption in die irreversible Chemisorption beobachtet. Ähnlich wie Langmuir bei der Adsorption von O_2 an Wolfram, unterscheidet Verf. bei den Versuchen an Metalloxyden drei verschiedene Adsorptionsarten: 1. die van der Waalsche, 2. die reversible Chemisorption, 3. die irreversible Chemisorption. Bei großer Adsorptionsgeschwindigkeit ist diese abhängig von der Diffusion bzw. dem Durchdringen der Gase in die Poren der Adsorptionsmittel. Arbeiten von Benton, White und Taylor, welche zeigen, daß bei tiefen Temperaturen die Adsorption an Metallen und Metalloxyden in wenigen Minuten das Gleichgewicht erreicht, führen zu der Annahme, daß bei tiefen Temperaturen die Adsorption nur an der äußeren Oberfläche und an den größeren Poren stattfindet, während bei höheren Temperaturen die größere Beweglichkeit der Moleküle deren Eindringen in die intergranularen Räume ermöglicht. Die Adsorption von Wasserstoff an Kohle bei 400 bis 500° ist reversibel und für die Untersuchung der Kinetik der „aktivierten“ Adsorption geeignet. Die Adsorptionsgeschwindigkeit ist hierbei gegeben durch die Gleichung $-dx/dt = k e^{-E/RT} p \cdot (N - N')$, worin N = Anzahl der Kohlenstoffatome, an denen die Adsorption stattfinden kann, und N' = Anzahl der mit Wasserstoff gesättigten Kohlenstoffatome ist. N ist nicht konstant, sondern verdoppelt sich praktisch zwischen 400 und 500°. In der Gleichung sind die Diffusionseffekte nicht mitberücksichtigt. Die Isobaren für die Adsorption von Wasserstoff an Nickel, MnO-Cr₂O₃, ZnO-Cr₂O₃, Kohle und von CO an ZnO-Cr₂O₃ zeigen ein Minimum, wobei innerhalb gewisser Temperaturgrenzen die Adsorption mit steigender Temperatur wächst. L. J. Weber.

F. E. T. Kingman. The adsorption of hydrogen by charcoal. Trans. Faraday Soc. 28, 269—272, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Die hohe Aktivierungswärme bei der Adsorption von Wasserstoff und CO an Zinkoxyd-Chromoxyd-Gemischen ist infolge der Kompliziertheit der stattfindenden Vorgänge für quantitative Messungen ungeeignet. Einfacher und eindeutiger ist die Adsorption von Wasserstoff an Kohle bei 400 bis 550°, welche vom Verf. — in der früher benutzten Apparatur, unter Benutzung eines Adsorptionsgefäßes aus Quarz — untersucht wurde. Die Reaktionsgeschwindigkeit war in den ersten Minuten größer als die aus der Gleichung $-dp/dt = ap(c - x)$ berechneten. Nach einiger Zeit ergaben sich Reaktionsgeschwindigkeiten, die mit den berechneten gut übereinstimmten. Für die Aktivierungswärme gilt $\log t_2/t_1 = (Q/R) (1/T_2 - 1/T_1)$, worin t_1 und t_2 die Zeiten darstellen, welche bei den Temperaturen T_1 und T_2 notwendig sind, um einen gewissen Druck zu erreichen. Die Aktivierungswärme für Wasserstoff an Kohle beträgt 30 000 cal.

L. J. Weber.

R. Burstein and A. Frumkin. The sorption of hydrogen by platinised charcoal. Trans. Faraday Soc. 28, 273—275, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Kleine Platinmengen beeinflussen in wässrigen Lösungen die Eigenschaften von aschefreier Aktivkohle in bezug auf Elektrolyte. Die Einführung von Pt ändert auch das Verhalten der Kohle bei der O_2 - und H_2 -Adsorption. Während unplatinierte, mit O_2 beladene Holzkohle ihre Sauerstoffladung in einer Wasserstoffatmosphäre beibehält, wird die O_2 -Beladung einer platinieren Kohle vom Wasserstoff beeinflusst und die positive

Sauerstoffkohle wird in negative Wasserstoffkohle umgewandelt. Für die Umwandlung ist die vorhandene Platinmenge von großer Bedeutung. Die ausgeführten Versuche zeigen, daß Pt die Aktivität von Holzkohle gegenüber H_2 vergrößert. Der gemessene Effekt war jedoch geringer als der erwartete. *L. J. Weber.*

A. R. Ubbelohde. The kinetics of adsorption processes. II. The occlusion of hydrogen by palladium. Part I. Discussion. Trans. Faraday Soc. 28, 275—283, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). In Palladium, welches mit Wasserstoff in Berührung gebracht wird oder bei Elektrolysen als Kathode dient, werden große Wasserstoffmengen okkludiert. Die Okklusion findet bei Kathodenpalladium leichter statt als sonst, obwohl die Maximalmengen dieselben sind. Dieses kann dadurch erklärt werden, daß es sich in dem einen Fall um an der Kathode sich entladende Atome handelt, während im anderen Falle Wasserstoffmoleküle vorliegen. Obgleich sowohl atomarer als auch molekularer Wasserstoff adsorbiert werden kann, dringt nur atomarer Wasserstoff in das Gitter ein, so daß vorher immer die Dissoziation $H_2 \rightarrow 2H$ stattfinden muß. Die Okklusion L von Wasserstoff durch Palladium kann berechnet werden mittels der bei niedrigen Drucken über einen großen Temperaturbereich geltenden Sievertschen Formel $L = k_1 \sqrt{p} + k_2 p$ (k_2 ist klein im Vergleich zu k_1). Der Einfluß der Wasserstoffaufnahme auf die verschiedenen elektronischen Eigenschaften von Pd, wie elektrischen Widerstand, magnetische Suszeptibilität, Farbe, photoelektrische Empfindlichkeit usw., kann durch die Anwesenheit der H-Atome erklärt werden. Aus den bei verschiedenen Temperaturen aufgenommenen Isothermen wurde die Okklusionswärme zu 9000 cal/Mol berechnet. Die Aufnahmegeschwindigkeit hängt ab 1. von der Adsorptionsgeschwindigkeit, 2. von der Dissoziationsgeschwindigkeit und 3. von der Diffusion ins Innere. Die Tatsache, daß das Gleichgewicht bei der Desorption schneller erreicht wird als bei der Adsorption, wird erläutert. *L. J. Weber.*

A. R. Ubbelohde and A. Egerton. The kinetics of adsorption processes. The occlusion of hydrogen by palladium. Part II. Dynamics isothermals. Trans. Faraday Soc. 28, 284—291, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Die Isothermen des Systems Pd— H_2 sind ähnlich denjenigen von C— H_2 . Die dynamischen Isothermen wurden aufgenommen bei 306, 218, 156 und 100°. Der Bruchteil der adsorbierten Moleküle (α) wird berechnet und der relative Einfluß der Aktivierungsenergie und der Anzahl von aktiven Zentren je cm^2 auf (α) wurde bestimmt. Nur bei 100° wurden flache Kurventeile beobachtet und auch diese können vollkommen verschwinden durch Änderung der Aktivität des Pd oder der Zeit, in welcher der Wasserstoff mit der Oberfläche in Berührung kommt. Die Versuche stehen im Einklang zu den Ansichten von Ubbelohde über die Adsorption von Pd an Wasserstoff. *L. J. Weber.*

A. R. Ubbelohde. Kinetics of adsorption processes. III. The influence of nuclear spin on the sorption of hydrogen on charcoal. Trans. Faraday Soc. 28, 291—299, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Das Potential eines Moleküls wird verändert bei seiner Annäherung an eine Grenzfläche infolge der Kräfte, welche Adsorption bewirken und zuweilen größer sind als die van der Waals'schen Kräfte zwischen den Molekülen des Sorbats. Es sollte festgestellt werden, ob sich in dieser Richtung ortho- und para-Wasserstoff gleich verhalten. Aktive Kohle wirkt bei tiefen Temperaturen katalytisch auf die Reaktion: H_2 (ortho) = H_2 (para). Bei nötiger Vorsicht wird die Rückumwandlung vermieden. Das aus der Kohle bei den Temperaturen des flüssigen Sauerstoffs gewonnene Gas enthält mehr ortho-Wasserstoff als das Gleichgewichtsgemisch. Zur Erklärung kann angenommen werden, daß bei diesen Temperaturen ortho-Wasserstoff stärker adsorbiert wird als para-Wasserstoff. Innerhalb des Druckbereiches von 70 bis 250 mm, in welchem das

Gas aus der Kohle kontinuierlich entfernt wurde, wurde kein Unterschied in der relativen Adsorption der beiden Wasserstoffarten gefunden. Die Resultate, welche auf 1 % genau sind, zeigen, daß sowohl ortho- als auch para-Wasserstoff in adsorbiertem Zustand als solche vorhanden sind. *L. J. Weber.*

H. W. Thompson. The explosive combination of hydrogen and oxygen. The function of walls in gaseous reactions. Trans. Faraday Soc. 28, 299—308, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). In vielen thermischen Reaktionen haben wir es mit Reaktionsketten zu tun, welche derselben Art sind wie die bei den photochemischen Veränderungen angenommenen. Natur, Entstehungsart, Fortpflanzung und Abbrechen der Ketten werden untersucht. Ob es sich um „Energieketten“ oder um „materielle Ketten“ handelt, ist unentschieden. Es ist anzunehmen, daß die „geradlinige“ oder „verzweigte“ Natur der Ketten dafür verantwortlich ist, ob die Reaktion mit meßbarer Geschwindigkeit verläuft oder einen explosiven Charakter trägt. Der Übergang einer „geradlinigen“ in eine „verzweigte“ Kette ist die Ursache für die bei gewissen Druckänderungen usw. eintretende Umwandlung einer langsam verlaufenden Reaktion in eine explosionsartige. Die Einführung inerte Gase in ein H_2 - O_2 -Gemisch kann die Brennbarkeit des Systems bei tiefen Drucken erhöhen, indem die Diffusion der aktiven Zentren zur Gefäßwand verzögert wird. H_2 - O_2 -Gemische explodieren bei 500° bei niedrigen Drucken, wenn der Gesamtdruck innerhalb scharf definierter Grenzen gehalten wird. Nach A l y e a und H a b e r werden Reaktionsketten, welche an der Wand beginnen, sich (bei einem Druck, der etwas höher ist als derjenige, welcher der niedrigsten Grenze entspricht) im Gas fortpflanzen und zur Verbrennung führen. Sinkt der Druck unterhalb eines kritischen Wertes, so findet im Gasgemisch beim Durchtritt eines Funkens keine Entzündung statt. Entsprechend der S e m e n o f f s c h e n Theorie und unter der Annahme, daß die Ketten an der Wand enden, erhält man $k = p_{(H_2)} \cdot p_{(O_2)} [1 + \{(D^{-1} p_{(inert. Gas)}) / (p_{(H_2)} \cdot p_{(O_2)})\}] \cdot d^2$. Darin ist d der Durchmesser des Reaktionsgefäßes und D die Diffusionsgeschwindigkeit der aktiven Zentren durch das inerte Gas. Zur Prüfung der Gleichung wurden Versuche bei Zimmertemperatur angestellt, indem eine Reihe von Gasen (H_2 , CO_2 , He, Ar, N_2 , N_2O , SO_2 , Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Aceton) mit den entsprechenden Mengen O_2 gemischt wurden. Die Explosion fand entweder sofort bei der Funkenentladung oder überhaupt nicht statt. Der kritische Partialdruck von O_2 verändert sich nur wenig innerhalb großer Zusammensetzungsgrenzen, während sich derjenige von H_2 stark ändert. Das inerte Gas N_2 erniedrigt im System H_2 - O_2 - N_2 den für die Explosion notwendigen Partialdruck des H_2 - O_2 -Gemisches. Die Kurven $[1 / (p_{(H_2)} \cdot p_{(O_2)})]$ gegen $[1 + \{(p_{(inert. Gas)}) / (p_{(H_2)} + p_{(O_2)})\}]$ sind linear. Die Untersuchung des Einflusses der Größe des Reaktionsgefäßes ergab, daß im allgemeinen der kritische Druck mit steigendem Durchmesser sinkt. *L. J. Weber.*

H. W. Melville. The oxidation of phosphorus vapour at low pressures. Trans. Faraday Soc. 28, 308—315, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Ein inertes Gas verhindert die Reaktionskette, an die Reaktionswand zu gelangen, indem es die freie Weglänge der Moleküle verringert. Dadurch werden längere Reaktionsketten ermöglicht und es tritt eine größere Reaktionsgeschwindigkeit ein. Bei der Oxydation von P bei tiefen Drucken beschleunigt das inerte Gas die Reaktionsgeschwindigkeit durch Erniedrigung der unteren Grenze des kritischen Oxydationsdruckes, wodurch gleichzeitig die Explosion erleichtert wird. S e m e n o f f s Gleichung $p_{(P_4)} \cdot p_{(O_2)} (1 + p_{(x)} / p_{(P_4)} + p_{(O_2)}) = const$ [s. ZS. f. Phys. 46, 109, 1927 oder ZS. f. phys. Chem. (B) 2, 161, 1929] berücksichtigt die Wirkung des inerten Gases, gibt aber nicht das Verhalten an der niedrigen kritischen Oxydationsgrenze wieder. Es ist notwendig, den Diffusionskoeffizienten der Sauerstoffmoleküle D

einzuführen, um so die Gleichung $p_{(P_4)} \cdot p_{(O_2)} (1 + D^{-1} p_{(x)}/p_{(P_4)} + p_{(O_2)}) = \text{const}$ zu erhalten. Tetraäthylblei wirkt bei niedrigen Drucken verhindernd auf die Phosphor-Sauerstoffreaktion. Atomarer Sauerstoff übt auf die Fortpflanzung der Ketten einen günstigen Effekt aus. Da die meisten organischen Verbindungen den atomaren Sauerstoff verbrauchen, wirken sie reaktionsverhindernd. Bei der oberen kritischen Explosionsgrenze der P-Dämpfe enden die Ketten nur in der Gasphase. Der Einfluß von O_3 und PH_3 auf das Verhalten der P_4 - O_2 -Gemische wurde untersucht. O_3 erhöht die obere kritische Explosionsgrenze und erleichtert die Fortpflanzung der Ketten, während es bei niedrigen Drucken diese Grenze erniedrigt. PH_3 wirkt entgegengesetzt und erhöht diese Grenze. Der Einfluß der Wand wurde untersucht, indem reines Glas, Paraffin und Pt angewandt wurde. Daß sich keine Unterschiede ergaben, ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß sich in allen Fällen Phosphoroxyside an der Wand niederschlugen. *L. J. Weber.*

M. Polanyi. The adsorption of gases by solids. A general discussion. Section III. Theories of the adsorption of gases. A general survey and some additional remarks. Introductory paper to section III. Trans. Faraday Soc. 28, 316—333, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Das elektrostatische Feld an der Grenzfläche eines festen Körpers ist beträchtlich nur, wenn die Substanz ionogen ist. An der Grenzfläche der üblichen Adsorbentien, wie Kohle, Silikagel usw., ist das elektrische Feld schwächer als im Falle eines Salzes wie NaCl, da die Ladungen weiter voneinander entfernt sind. Bei der Adsorption an Metallen wirken die Spiegelkräfte als elektrische Faktoren. Insgesamt ist das elektrostatische Adsorptionsfeld selten genügend stark, um die bei der Adsorption von Stoffen, wie CO_2 , SO_2 , C_2H_5Cl an Kohle, Silikagel, Oxyden usw., beobachteten Adsorptionswärmen von mehreren tausend Kalorien zu bewirken. An der Oberfläche vorhandene Ionen wirken wie starke elektrische Zentren auf Moleküle mit großem Dipolmoment. Dieser Fall muß jedoch als Ausnahme betrachtet werden. Moleküle mit kleinem Dipolmoment und elektrisch neutrale Substanzen werden nicht mittels elektrischer Kräfte adsorbiert. Nach London wirkt eine freie Valenz eher abstoßend als anziehend. Ein Gasmolekül kann nach Überschreiten einer gewissen Potentialgrenze in Wechselwirkung zu einem Oberflächenatom treten, unter Zersetzung oder Bildung eines „Oberflächenradikals“, d. h. eines Komplexes mit einer freien Valenz. Die Bildung von Oberflächenverbindungen muß allgemein von einer — zuweilen sehr kleinen — Aktivierungsenergie begleitet werden. Die freien Valenzkräfte sind für die von Ward und Taylor diskutierte „aktivierte Reaktion“ verantwortlich. Die von Wang (Phys. ZS. 28, 663, 1927) als Kohäsionskraft erkannte Anziehung möchte Verf. im Hinblick auf ihre enge Beziehung zur Lichtdispersion als „Dispersionskraft“ bezeichnen. Zwei Teilchen ziehen einander an, wenn sie eine Polarisation nach derselben Richtung erfahren. Die von Dispersionskräften bestimmte Adsorption, welche ein Gas an einem festen Adsorbens erfährt, wurde von London und Polanyi untersucht. Die Theorie des Verf. ermöglicht die Erklärung des Parallelismus zwischen dem Adsorptionspotential verschiedener Gase und ihrer Kondensierbarkeit. Unter Berücksichtigung der Kapillarkondensation wurde bei der Adsorption keine quantitative Übereinstimmung mit der Thomsonschen Formel $RT \ln(p_0/p) = V\sigma(1/r_1 + 1/r_2)$ gefunden. Die Kapillarkondensation spielt jedoch sicherlich eine Rolle bei der Adsorption, insbesondere bei engporigen Adsorbentien. Die Adsorptionskräfte sind Potentialkräfte. Es gilt

$$x = (p/RT) \int e^{q/RT} dv.$$

Darin bedeuten p/RT die Molekulardichte u , q den Durchschnitt der potentiellen Energie der adsorbierten Moleküle in dem Volumenelement dv . Die Verteilung

des Adsorptionspotentials erklärt die starke Abnahme der Adsorptionskräfte mit der Temperatur. Die Verteilung des Potentials im Adsorptionsfeld spielt in den Gebieten höherer Adsorption eine entscheidende Rolle. Die verschiedenen Stellen des Adsorbens senden Kräfte verschiedener Stärke aus. Die Kräfte, welche den elektrischen Zentren oder der Rauheit der Oberfläche entstammen, werden leichter erkennbar beim Vergleich der Adsorption von molekularen Gasen mit derjenigen der seltenen atomaren Gase. Unter Annahme des gleichen Potentials für alle adsorbierten Moleküle und unter Vernachlässigung der gegenseitigen Anziehung wird eine der Langmuirschen Isotherme ähnliche Gleichung $x = (c_1 c_2 p)/(1 - c_2 p)$ erhalten, worin c_1 die Anzahl der Zentren und $c_2 = v \cdot e^{q_2/RT} \cdot (p/RT)$ ist. Für feste Adsorbentien sind die Voraussetzungen dieser Gleichungen nicht erfüllt. Bei der Adsorption eines Gases unterhalb seiner kritischen Temperatur (CO_2 bei 0° an Kohle) wurde gefunden, daß die Hauptadsorption bei Drucken von 1 mm bis 1 Atm. stattfindet, wobei die adsorbierten Mengen auf das Hundertfache steigen. Theoretische Betrachtungen ermöglichten die Berechnung der Isothermen von CO_2 . Bis auf die Werte für $-15,3^\circ$ stimmen die experimentell gefundenen Resultate mit den theoretisch begründeten Berechnungen überein. In der Nähe des Sättigungsdruckes eines Dampfes findet eine Porenkondensation statt. Von wo ab diese beginnt, ist noch Gegenstand der Diskussion. Es hängt davon ab, um wieviel der Dampfdruck einer Flüssigkeit in den Poren eines Adsorbens durch die Wirkung der Oberflächenspannung erniedrigt wird. Eine Erniedrigung findet nur dann statt, wenn mehrere Adsorptionsschichten vorhanden sind und wenn diese sich auf der Porenninnenseite befinden.

L. J. Weber.

J. E. Lennard-Jones. Processes of adsorption and diffusion on solid surfaces. Trans. Faraday Soc. 28, 333—359, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Das van der Waalssche Kraftfeld zwischen KCl und Argon wurde vom Verf. theoretisch untersucht. Berechnungen an anderen Oberflächen als KCl sind indessen wünschenswerter, da sie leichter experimentell nachgeprüft werden können. Die van der Waalsschen Kräfte zwischen einer Oberfläche und einem inerten Gas werden aus der elektronischen Struktur der Atome abgeleitet. Bei großer Entfernung ist die Anziehungskraft zwischen Metall und inertem Gasatom proportional der magnetischen Suszeptibilität des Atoms. Eine genaue Kenntnis des Potentialfeldes oberhalb der Oberfläche ist nicht möglich, solange nicht auch die Struktur des Metalls in Rechnung gezogen wird. Daß bei hohen Temperaturen die Adsorptionswärmen mehr als zehnmal so groß sind wie bei tiefen Temperaturen, spricht dafür, daß bei hohen Temperaturen eine Adsorption anderer Art eintritt. Die Art der eintretenden Änderung wird untersucht durch Betrachtungen des Verlaufs der Kurve, welche die Abhängigkeit der Energie von der Entfernung des Atoms von der Oberfläche darstellt. Die Adsorption bei hohen Temperaturen wird unter Berücksichtigung sämtlicher Elektronenschalen quantenmechanisch diskutiert. Es werden weiterhin die Energieänderungen verfolgt, welche ein Atom an der Oberfläche erfährt, wenn es sich im beweglichen bzw. im vibrierenden Zustand befindet. Die Möglichkeit der Diffusion und der langsamen Sorption werden besprochen. Die verschiedenen Energieänderungen, welche bei der „van der Waalsschen“, bei der „aktivierten“ und bei der durch Diffusion bewirkten „langsamen Sorption“ auftreten, werden durch Betrachtungen des Potentialfeldes an den Schnittflächen des Kristalls mathematisch verfolgt. Die Bedeutung der für jedes Atom oder Molekül charakteristischen Potentialflächen für die Katalyse wird betont.

L. J. Weber.

M. Volmer. The migration of adsorbed molecules on surfaces of solids. Trans. Faraday Soc. 28, 359—363, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Die all-

gemeine thermodynamische Theorie von Gibbs ist auf alle Arten von Oberflächen anwendbar. Die Oberflächenspannungsänderungen treten ein sowohl bei der Adsorption an flüssigen als auch an festen Oberflächen. Die allgemeinen osmotischen Gesetze der festen und flüssigen Lösungen führen uns zur Annahme einer Bewegung der adsorbierten Stoffe an den Oberflächen, welche der Verf. zufällig entdeckte. Beim Studium der Bildung kleiner Quecksilberkristalle aus reinen Dämpfen bei niedrigen Drucken wurde gefunden, daß die Wachstumsgeschwindigkeit eines Kristalls in einer Richtung etwa 1000 mal größer war, als sie sein sollte. Dieses wurde erklärt durch die Annahme einer der Wärmebewegung zuzuschreibenden Wanderung der an der Oberfläche noch nicht kondensierten, sondern nur adsorbierten Moleküle, welche die Oberfläche nicht verlassen können, da sie durch die Energie der Adsorptionswärme festgehalten werden. Die Wanderung dauert so lange, bis die Moleküle eine Stelle an der Oberfläche erreichen, wo sie durch die volle Kondensationswärme festgehalten werden. Diese Wanderungen wurden nicht gefunden, wenn es sich um Ionen an heteropolaren Kristallen handelt. Der Vorgang ähnelt der Kristallisation aus einer unterkühlten Schmelze, in welcher die Kristalle sich oberhalb der Flüssigkeitsgrenze bilden. Die Versuche von Adhikari mit Benzophenon und von Moll mit Phthalsäureanhydrid an Quecksilber bestätigen die Ansicht, daß Adsorptionsfilme beim Aufbau und Abbau der Kristalle eine Rolle spielen. Mit einem dritten Mitarbeiter, Richter, zeigte Verf. die Molekularbewegung an Diamant- und Glimmeroberflächen. An Glimmer wurde auch der Temperatureinfluß untersucht und es konnte festgestellt werden, daß der Temperaturkoeffizient sehr groß ist und der Vorgang einen von der Diffusion der gelösten Moleküle verschiedenen Mechanismus haben muß. Langmuirs Versuche mit Wolfram zeigten, daß über der von der Oberfläche festgehaltenen Sauerstoffschicht noch eine zweite adsorbierte Schicht vorhanden ist, in welcher die Atome beweglich sind. Die Wanderung von Teilchen an der Grenzfläche zweier Phasen ist von Bedeutung bei vielen Naturvorgängen und technischen Prozessen. *L. J. Weber.*

M. G. Evans. Deviations from the „ideal“ translational motion of adsorbed molecules. *Trans. Faraday Soc.* **28**, 364—368, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Bingham's Gleichung $\log p = i \log S / \sigma - S + i S / \sigma - S + \text{const}$ (*Journ. chem. soc.* 1931, S. 1324), welche die Beziehung zwischen dem Gasdruck p und der Adsorptionsmenge S bei konstanter Temperatur wiedergibt, wo σ der Grenzwert der Sorption ist, wurde entwickelt unter der Voraussetzung, daß die adsorbierten Moleküle sich verhalten wie in einem zweidimensionalen Gasfilm, welcher die Formel $\pi(1 S - 1/\sigma) = i R T$ erfüllt (π ist der zweidimensionale Druck). Wenn die Isotherme gilt, dann bewegen sich die adsorbierten Moleküle in einem äquipotentialen Feld. Die Unregelmäßigkeiten der Oberfläche, welche diese Bewegung beeinflussen, werden diskutiert. Die aktiven Zentren an der Oberfläche adsorbieren die Stoffe mit größerer Energie, so daß die Gase „statisch adsorbiert“ sind und an der Bewegung nicht teilnehmen. Dieses ist nur am Anfang der Adsorption bemerkbar, solange die aktiven Stellen ungesättigt sind, und kann für den weiteren Prozeß nicht mehr von Bedeutung sein. Auch die Stellen „sekundärer Aktivität“ üben einen Einfluß nach derselben Richtung aus. Sie sind in einem Zustand der Vibration und können, wenn sie eine genügende kinetische Energie erreichen, in dem zweidimensionalen Gasfilm ihre Bewegung aufnehmen. Die Anzahl α der bei einem Sorptionswert S wirkenden aktiven Zentren ist gegeben durch $\nu = k a s e^{\lambda / R T}$, worin λ der Durchschnittswert der Energieänderung ist. Der Einfluß, den die aktiven Zentren auf den „idealen“ zweidimensionalen Druck eines Gasfilms ausüben, wurde berechnet. *L. J. Weber.*

R. H. Fowler. Theories of adsorption of gases. Quantum mechanics of the reversible electrolytic cell and of electrolysis. Trans. Faraday Soc. 28, 368—378, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Gurneys Arbeit [Proc. Roy. Soc. London (A) 134, 137, 1931] über die quantenmechanische Theorie der elektrolytischen Zellen und der Elektrolyse ist für die Adsorptionstheorien von größter Bedeutung, weil sie sich mit der Natur der gegenseitigen Beeinflussung zwischen einer Metalloberfläche und einem in ihrer Nähe befindlichen freien Atom oder Ion beschäftigt. Das Gleichgewicht an der Metall-Flüssigkeitsgrenze wird diskutiert auf Grund der Sommerfeldschen Annahmen über den Zustand eines Metalls in Berührung mit einer leitenden (Elektrolyt-) Lösung. Die Grenzflächenpotentiale sind Potentialstufen in der elektrischen Doppelschicht. Die Wirkung einer umkehrbaren Voltzelle wird vom Standpunkt der Grenzflächenpotentiale aus besprochen, zunächst unter Vernachlässigung der Temperatureinflüsse und der durch die Temperaturunterschiede bewirkten Ionenverteilung in den verschiedenen Schichten. Auch die von Bowden [Proc. Roy. Soc. London (A) 125, 446, 1929] abgeleitete Beziehung zwischen Intensität und Spannung (+ Überspannung) während der Elektrolyse sind für die Adsorption von Bedeutung, insofern, als es sich auch hier um die Abscheidung eines Atoms oder Ions an einer Metalloberfläche handelt.

L. J. Weber.

J. A. V. Butler. The mechanism of overvoltage and its relation to the combination of hydrogen atoms at metal electrodes. Trans. Faraday Soc. 28, 379—382, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Unter Berücksichtigung der Geschwindigkeit des Elektronenüberganges zwischen einer Elektrode und einem Ion hat Gurney eine allgemeine Theorie der Überspannung entwickelt. Verf. leitet unter Verwendung der Gurneyschen Theorie und der Wasserstoffdissoziation an Metalloberflächen die thermodynamische Beziehung $V_0 = RT/F \log K' \cdot \sqrt{[H_2] \cdot K [H^+]}$ ab (V_0 = Überspannung, F = Faraday). Versuche über die von schwachen Strömen in der Größenordnung von 10^{-6} bis 10^{-7} Amp./cm² hervorgerufenen Überspannungen an Platinelektroden zeigen, daß die Überspannung linear mit der Stromintensität variiert, gemäß der Gleichung $i = K [H^+] e^{FV_0/2RT} \cdot F(V - V_0)/RT$. Der Ausdruck gilt für die Entladung zahlreicher Ionen an der Kathode (Reduktion von Eisensalzen, Methylenblau, Chinon), wobei die lineare Beziehung auch für stärkere Ströme bestehen bleibt. Die lineare Beziehung wurde desgleichen von Volmer und Erdey-Grúz bei der Abscheidung von Zn, Cd, Ni, Pb, Bi, Cu und Ag gefunden. Die Abnahme der Überspannung mit der Zeit wurde insbesondere in bezug auf Wasserstoff in Hinsicht auf die Bildung von H₂ aus H untersucht.

L. J. Weber.

Erich Hückel. Theory of heat evolved in capillary condensation. Trans. Faraday Soc. 28, 382—386, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Bereits Williams hatte (an der Sorption von SO₂ durch Kohle bei -10°) gezeigt, daß bei der Sorption von Dämpfen durch poröse Körper die Sorptionsisothermen bei höheren Drucken konvex gegenüber der Druckachse werden. Die Kurven $q_{(d)}/A_{(t)}$ gegenüber a ($q_{(d)}$ = differentielle Sorptionswärme, $A_{(t)}$ = innere Sorptionswärme, a = aufgenommene Gasmenge) zeigen zunächst ein Minimum, dann ein Maximum, um schließlich zu fallen. Zur Ermittlung der Sorptionswärme können die Sorptionsisothermen bei verschiedenen Temperaturen herangezogen werden, unter Verwendung der der Clausius-Clapeyronschen Gleichung ähnlichen Beziehung $q_{(d)} = RT^2 \cdot (\delta \log p / \delta T)_{(a)} - RT$. Daß die Berechnungen von Goldmann und Polanyi für die Aufnahme verschiedener Dämpfe durch Kohle im Gegensatz zu den Befunden von Williams stehen, ist wahrscheinlich auf den Unterschied der Porenweiten der benutzten Sorbenzien zurückzuführen.

Williams' Ergebnisse könnten mittels der Zsigmondyschen Theorie der Kapillarkondensation erklärt werden. Die verschiedenen Faktoren, welche den Unterschied zwischen den gewöhnlichen Kondensationswärmen und den Kondensationswärmen in den Kapillaren bewirken, werden besprochen. *L. J. Weber.*

A. Magnus. The electrical theory of gaseous adsorption. Trans. Faraday Soc. 28, 386—394, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Debyes elektrische Deutung der van der Waalsschen Kohäsionskräfte bildet die Grundlage der physikalischen Adsorptionstheorien. Die Versuche, die Adsorption wellenmechanisch zu erklären, sind noch nicht weit entwickelt. Die elektrische Adsorptionstheorie geht aus von der Anziehung zwischen einer elektrischen Ladung und einer elektrisch leitenden Oberfläche, indem die Stärke der Anziehung nach der Kelvinischen Methode der elektrischen Bilder berechnet wird. Diese Berechnungen müssen — sofern es sich um neutrale Moleküle handelt — mit beiden Ladungsarten, aus denen sich Moleküle zusammensetzen, durchgeführt werden. Der Fall eines Dipolmoleküls liegt einfacher als derjenige eines Moleküls mit gleichmäßig verteilten Ladungen. An einer Grenzfläche können apolare Moleküle, wie CO_2 , zu Dipolen deformiert werden. Bei induzierten Dipolen haben wir es mit Anziehungskräften von kurzen Wirkungsradien zu tun. Nur wenn die induzierten Momente größer sind und die Polarisation der Moleküle im Gasraum eintritt, kann eine zweite bzw. dritte usw. Schicht gebildet werden, wodurch der Übergang zur Kapillarkondensation gegeben ist. Bei natürlichen Dipolen ist ein größerer Wirkungsradius möglich, und bei tiefen Drucken können sich mehrere Adsorptionsschichten bilden. Holzkohle und Metalle haben leitende Oberflächen und sind geeignet, die Theorie zu prüfen. Entsprechend dem theoretisch Erwarteten wird SO_2 infolge seines Dipolmoments stärker adsorbiert als das stabförmige CO_2 -Molekül. Aus demselben Grunde wird NH_3 und H_2O besser adsorbiert als CH_4 . Eine Folgerung der kinetischen Auslegung der Theorie ist die Anwendbarkeit des Henryschen Gesetzes auf adsorbierte Schichten. (Im Gleichgewicht herrscht Proportionalität zwischen der Konzentration in der adsorbierten Schicht und derjenigen in der Gasphase). Für zweidimensionale Gase gilt die, der van der Waalsschen Gleichung analoge Beziehung $(\pi - a/A^2)(A - \beta) = RT$, aus welcher die der Langmuirischen Adsorptionsisotherme ähnliche Formel $A = [k_1 k_2 p - k_3 A^2]/[1 + k_1 p - (k_3 A^2/k_2)]$ abgeleitet wird, worin $k_1 = \beta g/RT$, $k_2 = \text{Oberfläche}/\beta$, $k_3 = a/(\text{Oberfläche} \cdot R \cdot T)$. Die Formel wird bestätigt bei der Adsorption von CO_2 , C_2H_2 , C_2H_4 an Holzkohle. Besondere Bedeutung wird dem Vorzeichen von a zugeschrieben, in welches sich der Theorie entsprechend die wechselseitige Abstoßung der als parallele Dipole adsorbierten Moleküle bemerkbar macht. In Übereinstimmung mit der Theorie steht ferner die experimentell gefundene Abhängigkeit der Adsorptionswärme von der Menge des adsorbierten Gases und von der Temperatur. Bei der Adsorption an gewöhnlicher, ungereinigter Holzkohle erhält man keine brauchbaren Ergebnisse, während Reinigung durch sorgfältige Entfernung der Mineralbestandteile zu einer Holzkohle mit glatter Oberfläche führt, an welcher die gemessenen Adsorptionen mit der Theorie übereinstimmen. Die an Gold aufgenommenen Isothermen entsprechen denen an reiner Kohle, während die von aktivem Eisen gelieferten Kurven davon abweichen. An katalytisch aktiven Metallen treten Komplikationen auf. Die technisch angewandten Adsorbentien wie Silikagel und Metalloxyde haben keine leitenden Oberflächen, und sie zeigen dementsprechend den erwarteten Unterschied in der Form der Isothermen. Die Adsorption von Gasmolekülen an diesen Oberflächen wird durch die Anwesenheit polarer Hydroxylgruppen bedingt. Eine befriedigende Erklärung für das Verhalten der Oxyde ist nicht gelungen, trotz der Versuche,

durch systematische Wärmebehandlung dieses Verhalten aufzuklären. Bei Adsorptionen von Ionengittern spielen die Beziehungen zwischen Gitterabstand und Bau der Gasmoleküle eine Rolle. Die Deutung der Adsorption an nichtleitenden Atomgittern wie Schwefel oder Diamant erhofft Verf. von der Wellenmechanik.

L. J. Weber.

A. Magnus. Elektrische Theorie der Gasadsorption. Kolloid-ZS. 59, 285—292, 1932, Nr. 3. Siehe vorstehendes Referat.

L. J. Weber.

J. K. Roberts. The interchange of energy in collisions between gas atoms and solid surfaces. Trans. Faraday Soc. 28, 395—398, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Die Betrachtung des Energieaustausches zwischen Gasatomen an einer Metalloberfläche bei tiefen, hohen und mittleren Temperaturen ermöglicht eine Vorstellung über die Adsorptions- und Wiederverdampfungsvorgänge. Die für diese Vorgänge günstigen Bedingungen werden besprochen. Untersuchungen der einatomigen Gase bei hohen Temperaturen — wodurch Komplikationen, wie etwa Molekülrotationen, vermieden werden — erleichtern die Kenntnis des Mechanismus der gegenseitigen Anziehung zwischen den Gasmolekülen und den Atomen des festen Körpers. Für experimentelle Prüfungen leistet Knudsens Gleichung $Q = 1,74 \cdot 10^{-4} \cdot [p a (T_2 - T_1) / \sqrt{\mu T_1}] \text{ cal cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$ (Ann. d. Phys. 34, 593, 1911) gute Dienste. Es werden Versuche mit He und Wolfram angestellt. Die Versuchstechnik wird so gewählt, daß mit genau definierten Filmen gearbeitet wird (besondere Reinigung usw.). Die Abweichungen der eigenen Versuchsergebnisse von denen anderer Autoren werden damit erklärt, daß in den früheren Versuchen unter nicht genügend bekannten Bedingungen gearbeitet wurde. Das Sinken des Wertes des Gewöhnungskoeffizienten a bei niedrigen Temperaturen wurde von Jackson in einer noch nicht veröffentlichten Arbeit in ähnlicher Weise erklärt, wie es Einstein für die Temperaturänderung der spezifischen Wärme fester Körper getan hat.

L. J. Weber.

A. F. H. Ward. The suggested existence of activated adsorption. Trans. Faraday Soc. 28, 399—405, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Bei Adsorptionsmessungen wurde festgestellt, daß das Sorptionsgleichgewicht bei höheren Temperaturen nicht spontan erreicht wird. Es kann vielmehr eine kontinuierliche (monatelang dauernde) Druckabnahme beobachtet werden. Mit steigender Temperatur wird das Gleichgewicht schneller erreicht, und bei einigen hundert Grad tritt es spontan ein. Dieses Verhalten, welches im Gegensatz zur wahren Adsorption bei niedrigen Temperaturen hohe Aktivierungsenergien verlangt, wird als „aktivierte Adsorption“ oder als „Lösung“ bezeichnet. Erfahrungen über die Löslichkeit von Gasen in festen Körpern führen zur Annahme einer Diffusion in das Adsorbens, welche sich bei Adsorptionsmessungen störend bemerkbar macht. Die Auffassungen des Vorganges als aktivierte Adsorption bzw. als Lösung werden diskutiert. An Hand der Werte der Aktivierungsenergien der Adsorption von Wasserstoff an Oxyden und an Kupfer, sowie derjenigen von Sauerstoff an Kohle kommt Verf. zu dem Schluß, daß die Auffassung des Vorganges als aktivierte Adsorption falsch ist, und daß die von Taylor gegen die „Lösungstheorie“ vorgebrachten Einwände keine Gültigkeit haben. Von der Voraussetzung ausgehend, daß die Diffusionsgeschwindigkeit des Gases in das Metall proportional der Konzentration des Adsorptionsfilms ist, wird die für den Ausgangszustand der Lösung geltende Formel $S = 2 a c_0 \sqrt{D/\pi} \cdot \sqrt{t}$ entwickelt. Darin bedeutet S die Gesamtmenge des gelösten Gases in der Zeit t , a die Oberfläche, c_0 die Gaskonzentration an der Oberfläche, D den Diffusionskoeffizient. Die Kurve S gegen $\sqrt{t}$ verläuft

erwartungsgemäß linear, und ihre Steigung ist proportional der Oberflächenadsorption. Aus gleichzeitigen Messungen der Adsorption und Lösung bei mehreren Temperaturen folgt, daß Lösungsgeschwindigkeit und gelöste Menge der an der Oberfläche adsorbierten Gasmenge proportional sind. Es muß unterschieden werden zwischen der äußeren Oberfläche, welche dem Bombardement der Gasmoleküle ausgesetzt ist, und den Wänden der engen Poren, in welche das Gas nur durch Diffusion entlang der Oberfläche gelangen kann. Den Ausdruck „Adsorption“ möchte Verf. nur für den ersten Fall benutzen. *L. J. Weber.*

C. Schuster. Hydrogenation of adsorbed ethylenic hydrocarbons. Trans. Faraday Soc. 28, 406—408, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Bei der Hydrierung ungesättigter Verbindungen findet Diffusion, Adsorption, Desorption und ein katalytischer Vorgang in der Adsorptionsschicht statt. Aktive Kohle adsorbiert große Mengen von gesättigten und ungesättigten Kohlenwasserstoffverbindungen und kleine Mengen von Wasserstoff, welche die Hydrierung bewirken. Diese kann an dem Abfall des Wasserstoffdrucks verfolgt werden. Die Isothermen verschiedener gesättigter und ungesättigter Kohlenwasserstoffe sowie von Wasserstoff an mehreren Adsorbentien geben uns Auskunft über die relativen Größen der Adsorptionswärmen und dadurch über das Hydrierungsvermögen. Unter Berücksichtigung des Evakuierungsgrades an der Oberfläche kann die Geschwindigkeit der Hydrierung von ungesättigten Verbindungen als Maß für die Aktivität der Kohlen gelten. Die Untersuchung der Hydrierung verschiedener Olefine zeigte, daß am selben Adsorbens (Kohle + 1 % Ni) die Hydrierungsgeschwindigkeit mit wachsendem Molekulargewicht abnimmt. Die katalytische Hydrierung von Äthylen an einer gegebenen Oberfläche ist vom „Born-Franck-Mechanismus“ bedingt. *L. J. Weber.*

James W. Mc Bain. Persorption and monomolecular sieves. Trans. Faraday Soc. 28, 408—409, 1932, Nr. 4 (Nr. 131). Verf. kritisiert die allgemeine Anwendung des Begriffs „Adsorption“, da in Wirklichkeit der reine Adsorptionsvorgang nur selten untersucht wurde und es sich meistens um poröse Körper und nicht um reine, definierte Oberflächen handelt. Daß viele Autoren bei den Sorptionsvorgängen von festen Lösungen sprechen, hält Verf. für unstatthaft. Um Verwechslungen mit der Löslichkeit zu vermeiden, wird der Ausdruck „Persorption“ vorgeschlagen, welcher das Wesentliche des Vorgangs wiedergibt. Die Bedeutung der Molekulporen des Adsorbens für die Diffusion der aufgenommenen Stoffe wird an Hand zahlreicher Beispiele dargelegt. *L. J. Weber.*

Mlle Suzanne Veil. Sur les anneaux de Liesegang. Journ. de phys. et le Radium (7) 2, 159 S—160 S, 1931, Nr. 12. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 316.] Die Entfernungen zwischen den einzelnen Ringen der primären Liesegangsschichtungen wachsen quadratisch. Handelt es sich nicht um geschlossene Ringe, sondern um eine Spiralstruktur, so unterliegen die Entfernungen der einzelnen Spiralen voneinander einer stark exponentiellen Funktion. Mikrophotometrisch konnte festgestellt werden, daß die Lichtdurchlässigkeit der verschiedenen Ringe nahezu gleich ist. Ähnlich wie die primären verhalten sich auch die sekundären Ringe. Die Bildung der Ringe wurde kinematographisch aufgenommen und ferner mittels einer die zeitliche Registrierung gestaltenden optischen Methode verfolgt. Es zeigte sich, daß die Ausbreitung der primären Ringe linear mit der Quadratwurzel der Zeit wächst. Die sekundären Ringe gehorchen einem analogen Gesetz. Die Entstehung eines primären Ringes hat eine Verzögerung in der Ausbreitung der sekundären Ringe zur Folge. *L. J. Weber.*

Carl Kröger. Zur heterogenen Katalyse binärer Gasreaktionen. II. ZS. f. anorg. Chem. 206, 289—303, 1932, Nr. 3. *H. Ebert.*

Rudolf Vogel und Werner Sundermann. Das System Eisen—Kobalt—Kohlenstoff. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 6, 35—38, 1932/33, Nr. 1. Die Ergebnisse der thermischen, metallographischen und magnetometrischen Versuche zur Bestimmung des Zustandsschaubildes der Fe-Co-Legierungen mit C-Gehalten bis 5 % sind etwa folgendermaßen zusammengefaßt: Primär scheiden sich ab ternäre α -Mischkristalle, ternäre γ -Mischkristalle und Graphit. Das Eutektikum besteht aus ternären Mischkristallen und Zementit oder Graphit. In einem Übergangsgebiet zwischen dem zementitischen und dem graphitischen Eutektikum kommen beide Phasen nebeneinander vor, so daß bei geringen Änderungen der Abkühlungsgeschwindigkeit oder des Drucks leicht ein Wechsel von graphitischer zu zementitischer Erstarrung eintritt. Im festen Zustande führen die Umwandlungen bei Legierungen bis 80 % Co zu Perlit, der aus binären α -Mischkristallen und Zementit oder Graphit besteht. Bei 80 bis 94 % Co ist der γ -Mischkristall bis Raumtemperatur beständig. Die magnetische Umwandlung des Fe wird durch Co zu höheren Temperaturen verschoben und fällt, soweit der C-Gehalt höher ist, als dem Punkte O entspricht, mit der α - γ -Umwandlung zusammen; sie wurde in Legierungen bis zu 70 % Co beobachtet. Bei Legierungen mit Gehalten bis zu 10 % Co und 2 % C tritt bei einer Abschreckgeschwindigkeit von 650/sec Martensit auf; Austenit, Sorbit sowie Troostit waren nicht zu beobachten. *Berndt.*

Rudolf Schenck, H. Franz und A. Laymann. Gleichgewichtsuntersuchungen über die Reduktions-, Oxydations- und Kohlungsvorgänge beim Eisen. XI. ZS. f. anorg. Chem. 206, 129—151, 1932, Nr. 2. Es wird der Einfluß der Oxyde des Si, Ti, P und Cr auf die Reduktionsgleichgewichte des Eisens in der gleichen Weise wie früher bestimmt, und zwar an den Mischungen: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 10 \text{SiO}_2$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$, $3 \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$; $4 \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 5 \text{TiO}_2$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5$, $3 \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5$; $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 9 \text{Fe}_2\text{O}_3$, $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$, $9 \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$. Die in Zahlentafeln und Schaubildern dargestellten Ergebnisse entziehen sich einer Wiedergabe im Auszuge, so daß dafür auf die Arbeit selbst verwiesen werden muß. *Berndt.*

O. Dahl. Zur Frage unterkühlbarer Zustandsänderungen in Eisen—Nickellegierungen. (Die hohe Permeabilität von luftgeköhltem Permalloy.) ZS. f. Metallkde. 24, 107—111, 1932, Nr. 5. Bei den Ni-Stählen mit 55 bis 85 % Ni wird die hohe Anfangspermeabilität nur durch rasche Abkühlung von hoher Temperatur erreicht. Die Ursache für dieses Verhalten wurde durch Messung der Härte und des elektrischen Widerstandes zu bestimmen versucht, da seine Änderungen denen des magnetischen Verhaltens parallel gehen, soweit nicht sekundäre Einflüsse auf dieses einwirken. Mit wachsender Abschrecktemperatur bleibt der Widerstand bis 350° ungeändert, sinkt dann ab bis zu einem Minimum bei 425 bis 450°, und erreicht bei 650° wieder seinen Anfangswert. Durch Anlassen erfolgt eine Steigerung der Festigkeit gegenüber dem abgeschreckten Zustande. In den Widerstand-Ni-Gehaltkurven tritt von 80 % Ni ab eine Unregelmäßigkeit auf. Die Beobachtungen führten zu der Annahme, daß unterhalb von 600° eine geordnete Atomverteilung im Sinne der Verbindung AuCu_3 eintritt. Als sicher ist die Verbindung FeNi_3 , als wahrscheinlich die Verbindung FeNi_2 anzunehmen, da bei den diesen entsprechenden Konzentrationen Höchstwerte der Leitfähigkeitsänderungen zu beobachten waren. Nicht vereinbar mit den Ergebnissen ist die Annahme von Honda, daß nach langsamer Abkühlung der normale Mischkristallzustand vorliegt und diesem die geringe Anfangspermeabilität zukommt. Die Zustandsänderungen wurden durch Si bis 6 % stark vergrößert, durch Mn bereits bei 2 % völlig zum Verschwinden

gebracht. Das Verhalten der Legierung Perminvar ist durch die gleichen Zustandsänderungen bedingt.

Berndt.

Arthur Bramley und **Harry Dennis Lord**. The Equilibria between Mixtures of Carbon Monoxide and Carbon Dioxide at Various Pressures in Contact with Steels of Different Carbon Concentrations at 750—1150°. Journ. Chem. Soc. 1932, S. 1641—1669, Juni. [S. 1729.]

Berndt.

P. Chevenard. Nouveaux appareils pour l'étude des transformations des alliages. Microdilatomètre isotherme. Thermomagnétomètre enregistreur. Journ. de phys. et le Radium (7) 3, 264—280, 1932, Nr. 6. [S. 1716.]

Berndt.

Shizuta Moriyasu. The solubility of lead glasses in water. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan 35, 260 B—265 B, 1932, Nr. 6. Aus den Messungen von Tabata, Egami und Moriyasu über die Löslichkeit und die Auslaugbarkeit von Alkali-Blei-Silikatgläsern folgt, daß im untersuchten Bereich die Löslichkeit mit dem Molverhältnis $K_2O : Na_2O$ zunimmt, wenn das Verhältnis $PbO : SiO_2$ konstant gehalten wird. Ferner nimmt die Löslichkeit mit dem Verhältnis $PbO : SiO_2$ bei konstantem Alkaligehalt ab. Die Löslichkeit dieser Gläser hängt also nicht nur vom Alkaligehalt ab, wie Knapp annimmt.

Braun.

Martin Abraham. Über die Prüfung von Sicherheitsglas. Sprechsaal 65, 455—457, 472—475, 1932, Nr. 25 u. 26.

H. Ebert.

5. Elektrizität und Magnetismus

Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik. 11. Aufl. Vierter Band. Erster Teil. Grundlagen der Lehre von der Elektrizität und dem Magnetismus. Unter Mitwirkung von O. v. Auwers und H. Herrmann bearbeitet von Siegfried Valentiner. Mit 744 Figuren im Text. XXI u. 734 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges. 1932. [S. 1713.]

Scheel.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfamter. Nr. 313 u. 314. Elektrot. ZS. 53, 654 u. 680, 1932, Nr. 27 u. 28.

H. Ebert.

Arnaldo Masotti. Condensatori aventi una armatura sferica di piccolo raggio. S.-A. Rend. Lomb. 65, 16 S., 1932, Nr. 6/10. Im Anschluß an frühere Untersuchungen des Verf. über zylindrische Kondensatoren werden in dieser Arbeit kugelförmige betrachtet, und zwar soll nur ein Konduktor von einer Kugel mit kleinem Radius dargestellt werden, die Gestalt des anderen ist beliebig. Unter Benutzung der Greenschen Funktion G_{MM} für das Feld wird ein Ausdruck für die Kapazität hergeleitet, aus dem sich ergibt, daß die Kapazitäten von denjenigen Kondensatoren gleich sind, bei denen die Kugelzentren Punkte der Niveaufläche der Funktion G_{MM} sind. Es werden einige Anwendungen besprochen. *Tollert.*

Harald Müller. Spannungsprüfung mit Hochfrequenz. Arch. f. techn. Messen 1, Lieferung 12, V 339—2, 1932.

Gg. Keinath. Elektrodynamische Instrumente. Übersicht der Bauweisen. Arch. f. techn. Messen 1, Lieferung 12, J 741—1, 1932.

Gg. Keinath. Elektrodynamische Instrumente. Leistungsmesser für Wechselstrom und Drehstrom. Arch. f. techn. Messen 1, Lieferung 12, J 741—2, 1932.

H. Ebert.

Max Knoll. Kathodenstrahl-Oszillograph. Erzeugung und Sammlung des Elektronenstrahls. Arch. f. techn. Messen 1, Lieferung 12, J 834—5, 1932.

Josef Krönert. Wechselstrombrücken vom Wheatstone-Typ. Arch. f. techn. Messen 1, Lieferung 12, J 921—2, 1932.

Gg. Keinath. VDE-Regeln für Spannungswandler. REW 1932, letzte Fassung. Arch. f. techn. Messen 1, Lieferung 12, Z 30—1, 1932.

A. Ohlhans. Ein Tintenschreiber für Mittelwertmessungen von Leistungen und Summenleistungen. Siemens-ZS. 12, 202—205, 1932, Nr. 6. H. Ebert.

Wilhelm Fleischhauer. Graphische Stromwandlerberechnung. Elektrot. ZS. 53, 691—693, 1932, Nr. 29. Scheel.

C. Sieber. Ein neuer technischer Kompensator. Meßtechnik 8, 103—106, 1932, Nr. 5. Es wird ein besonders zum Nacheichen von Thermo-elementen gedachter, ohne Normalelement arbeitender Kompensator und ein die erforderlichen Anzeigeinstrumente enthaltendes Zusatzgerät beschrieben, die von Siemens & Halske gebaut worden sind. Das für ortsveränderlichen Gebrauch geeignete Gerät gestattet eine Meßgenauigkeit von 0,3 % vom Soll-Wert. W. Keil.

Rudolf Gürtler. Höchstaussnutzung von gleichstrombelasteten Eisenkerndrosseln. Hochfrequenztechn. u. Elektroakustik 39, 171—173, 1932, Nr. 5. Für die in einer Drosseltype zulässigen Verluste ist eine obere Grenze vorgeschrieben dadurch, daß die Erwärmung einen bestimmten Höchstwert nicht überschreiten soll. Bei gleichstrombelasteten Eisenkerndrosseln ist hierdurch ein maximaler Gleichstromamperewindungswert gegeben, sofern die Wechselstrom- und Eisenverluste gegenüber den Gleichstromverlusten zu vernachlässigen sind. Es wird gezeigt, daß das Produkt aus Induktivität und dem Quadrat des Gleichstroms für die höchstzulässigen Verluste einen Höchstwert $(LI^2)_{\max}$ erreicht, durch den die Höchstaussnutzung einer Drosseltype bestimmt ist. Endlich werden Gleichungen angegeben, um den bei optimaler Bemessung auftretenden Wert der Zeitkonstanten zu berechnen. Guillery.

I. L. la Cour. Ein Beitrag zur Definition, Berechnung und Messung von Streuung. Lunds Univ. Årsskr. (N. F.) Avd. 2, 28, Nr. 3, 50 S., 1932; zugleich Fysiogr. Sällsk. Handlingar (N. F.) 43, Nr. 3. Das Rechnen mit fiktiven Kraftflüssen kann zu mathematisch zulässigen Methoden der Berechnung des Übersetzungsverhältnisses magnetisch gekoppelter Stromkreise führen. Verf. bringt eine neue Definition des Übersetzungsverhältnisses und zeigt, wie es mit geeignet angebrachten Hilfswicklungen gemessen werden kann. Der Einfluß einer Änderung des Übersetzungsverhältnisses auf den primären und sekundären Streufluß wird diskutiert. Spezielle Beispiele der Berechnung von Übersetzungsverhältnis und Streureaktanz an Transformatoren und Maschinen werden gebracht. v. Halban jun.

W. M. Thornton and W. G. Thompson. The absolute measurement of high electrical pressures. Journ. Inst. Electr. Eng. 71, 1—23, 1932, Nr. 426. Verff. berichten über interessante Versuche, die sie zur absoluten Messung hoher elektrischer Spannungen ausgeführt haben. Sie verwenden dafür die Bestimmung der Schwingungsdauer eines Ellipsoids in einem elektrischen Feld. Einfluß der Raumladung, der Abschirmung, des Gasdruckes und der Temperatur werden untersucht. Leider werden die Messungen mit Funkenspannungsmessungen verglichen. Der Arbeit folgt eine längere Diskussion englischer Experten. Pfesterf.

C. L. Dawes and A. F. Daniel. High voltage bridge for measurements of cables with grounded sheaths. Trans. Amer. Inst. Electr. Eng. 51, 108—201, 1932, März; nach einem Referat in Rev. Scient. Instr. (N.S.) 3, 334, 1932, Nr. 6. Kabelmeßbrücke für Untersuchung des Dielektrikums in betriebsmäßiger Schaltung, d. h. bei geerdetem Bleimantel. Die Ermittlung der Kapazität und des Verlustfaktors erfolgt aus zwei Brückeneinstellungen, einmal bei angeschlossenen und einmal bei nicht angeschlossenen Prüfobjekt. Ähnliche Schaltungen sind z. B. von Bormann und Seiler bereits beschrieben und ausgeführt. *Pfestorf.*

H. Falkenhagen und E. L. Vernon. Zur Frequenzabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten verdünnter starker Elektrolyte. Phys. ZS. 33, 520, 1932, Nr. 13. Berichtigung zweier Formeln. (Vgl. diese Ber. S. 1073.) *Scheel.*

W. C. M. Lewis. Note on the electric charge on an oil droplet in an emulsion. Trans. Faraday Soc. 28, 597—607, 1932, Nr. 7. Die Ladungsdichte einer Ölemulsion wird unter der Annahme eines Gleichgewichtszustandes zwischen den nach innen gerichteten Kapillarkräften und den nach außen gerichteten elektrischen Kräften berechnet. Unter Annahme einer elektrischen Doppelschicht werden Ausdrücke abgeleitet, die mit denen von Knapp übereinstimmen. Die Ladungsdichte ergibt sich unabhängig von der Größe der Tropfen. Der Vergleich der Gesamtladung mit der freien Ladung, die die Elektrophorese bedingt, zeigt, daß letztere nur ein verschwindender Bruchteil der ersten ist. Die Überlegungen gelten nicht für kolloidale Elektrolyte, wo die Ladungen ihren Ursprung in der Oberflächenionisation des Kolloids selbst haben. *Pfestorf.*

A. R. Dunton. A survey of progress in insulating materials. Journ. scient. instr. 9, 178—186, 1932, Nr. 6. Aus der zusammenfassenden Übersicht über Isolierstoffe des bekannten Verf. sind zu erwähnen Prüfverfahren: Erweichungsprüfung der Metropolitan-Vickers Co, ähnlich der Martensprobe in Deutschland, Prüfung der Erweichbarkeit von Celluloseacetatfilmen der Metropolitan-Vickers Co, Einsinken einer Stahlkugel bei bestimmter Temperatur, Prüfung der Härte von Lackdrahtisolation gegen mechanische Beschädigung, Prüfung von vergießbaren Massen, Bitumen u. ä., auf Neigung zur Bildung von Haarrissen, auf Erweichbarkeit nach Kraemer-Sarnow, ferner die Verwendung von Edelpresspan „Elephantide“, von künstlichen Schalttafeln „Ebony Sindanyo“ an Stelle von Marmor und Schiefer, und von ölbeständigem Gummi, der als Füllmittel im wesentlichen ein Kunstharz auf Glycerin und Phthalsäurebasis enthält. *Pfestorf.*

A. Hettich und H. Steinmetz. Piezoelektrische Versuche nach der Methode von Giebe und Scheibe. ZS. f. Phys. 76, 688—706, 1932, Nr. 9/10. Mittels des Verfahrens von Giebe und Scheibe wurde eine größere Anzahl qualitativer Prüfungen auf Piezoelektrizität ausgeführt. Die Arbeit wurde in der Absicht unternommen, ein genügend umfangreiches statistisches Material zu erlangen, das die Erkennung gewisser Regelmäßigkeiten im Auftreten von Piezoelektrizität, besonders innerhalb der Reihen konstitutionsverwandter organischer Körper, ermöglicht. *F. Seidl.*

Super-conductivity. Engineering 133, 734, 1932, Nr. 3467. (Bericht von McLennan in der Royal Institution.) Vgl. diese Ber. S. 628. *W. Meissner.*

Electrical Conductivity of Metals at the Lowest Temperature. Nature 129, 858—859, 1932, Nr. 3267. (Inhaltsangabe eines Vortrages von J. C. McLennan in der Royal Institution.) Es werden zunächst die be-

kannten Erscheinungen der Supraleitfähigkeit besprochen. Sodann wird auf die Versuche von McLennan und Mitarbeitern über die Supraleitfähigkeit bei hochfrequenten Wechselströmen eingegangen. Diese Versuche wurden neuerdings außer an Blei und Zinn auch an Tantal ausgeführt. Versuche mit Zinnspulen zeigten, daß die bei Wechselstrom beobachtete Erniedrigung der Sprungtemperatur nicht von der Stromstärke, also auch nicht vom Magnetfeld des Stromes abhängt und daß sie auch unabhängig vom Durchmesser des verwendeten Drahtes ist. Verf. schließt hieraus, daß die Erniedrigung eine Funktion der Frequenz des Wechselstromes ist. Er glaubt, daß Polarisations- und Richtungseffekte beim Sprungpunkt auftreten und daß dies etwas Ähnliches ist, wie der magnetische Zustand in ferromagnetischen Substanzen. Im Laufe seiner Vorlesung hat McLennan den bekannten Versuch über Dauerströme in einem supraleitenden Ring vorgeführt, wozu ihm das Leidener Laboratorium flüssiges Helium hergestellt hatte, das im Flugzeug und Auto nach England gebracht wurde, wo auf diese Weise zum ersten Male flüssiges Helium vorgeführt werden konnte. *W. Meissner.*

J. C. McLennan, J. F. Allen and J. O. Wilhelm. The Strength of Persistent Currents in Superconductive Circuits. *Phil. Mag.* (7) 14, 168—180, 1932, Nr. 89. Verff. haben die Versuche, die früher in Leiden von Kamerlingh Onnes und Tuyn über Dauerströme in supraleitenden Bleiringen angestellt wurden, auf Zinn und Tantal ausgedehnt, um womöglich einen Anhalt über die Zahl der an der Supraleitung beteiligten Elektronen zu erhalten. Dabei wurde die Versuchsanordnung etwas geändert, so daß die Größe des induzierten Dauerstromes gemessen werden konnte. Statt des äußeren, in Leiden benutzten Bleiringes wurde eine mit Kupferdraht gewickelte Ringspule verwendet; beim Einschalten des Spulenstromes wird in dem inneren, konzentrischen, supraleitenden Ring, der leicht beweglich an einem Torsionskopf hängt, ein Strom induziert, der eine Ablenkung der Winkellage des Ringes bewirkt. Wird der innere Ring durch eine stromdurchflossene Spule ersetzt, so ergibt der zur gleichen Ablenkung nötige Strom mal der Windungszahl den Strom im supraleitenden Ring. Die Ergebnisse waren folgende: Der bei $2,0^\circ$ abs. in den Ringen induzierte Strom war bei kleinen Feldänderungen für Blei, Zinn und Tantal gleich groß. Bei stärkeren Feldänderungen wird der Dauerstrom im Zinn schwächer als in Pb und Ta; er fällt bei etwa 45 Gauß ab, also bei einem niedrigeren Schwellenwert, als er in Leiden beobachtet wurde. Für einen Restwiderstand in den Supraleitern geben die Versuche keinerlei Anhalt; Aussagen über die Zahl der an der Supraleitung beteiligten Elektronen werden nicht versucht. Weitere Messungen, von denen Verff. Aufschlüsse über den Restwiderstand erhoffen, werden in Aussicht gestellt.

W. Meissner.

J. C. McLennan, J. F. Allen and J. O. Wilhelm. On the Superconductivity of Alloys containing Gold and Silver. *Phil. Mag.* (7) 13, 1196—1209, 1932, Nr. 88. Nach den Messungen der Verff. wird die eutektische Legierung Ag—Sn mit 4 Gewichts-% Ag bei $3,52^\circ$ abs. supraleitend, die eutektische Legierung Ag_3Sn —Sn bei $3,57^\circ$ abs. Dagegen zeigte $\text{Ag}_3\text{Sn} + 3\%$ Sn zwar einen starken Widerstandsabfall zwischen $3,5$ und $3,0^\circ$ abs., aber nicht völlige Supraleitfähigkeit. Bei Ag_3Sn war auch der Abfall nur gering. AuSn_2 wurde bei $2,48^\circ$ abs., AuSn_4 bei $2,4^\circ$ abs., AuSn_2 — AuSn_4 bei $3,73^\circ$ abs. supraleitend, während AuSn — Au auch bei $1,96^\circ$ abs. noch nicht supraleitend war. AuPb zeigte bei $3,59^\circ$, AuPb_2 bei $6,9^\circ$, das Eutektikum Au_2Pb — AuPb_2 bei $7,0^\circ$ abs. Supraleitfähigkeit. Au und Ag erniedrigen danach die Sprungtemperatur der Supraleiter Sn und Pb. Der Restwiderstand steigt mit dem Gehalt an dem Nichtsupraleiter. Die Verff. glauben schließen zu können, daß in eutektischen Legierungen innere

Spannungen auftreten, die den Sprungpunkt gegenüber dem der intermetallischen Verbindungen erhöhen, ähnlich wie ein äußerer mechanischer Zug dies nach de Haas und Sizoo tut.

W. Meissner.

J. C. Mc Lennan, A. C. Burton, A. Pitt and J. O. Wilhelm. The Phenomena of Superconductivity with Alternating Currents of High Frequency. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 136, 52—76, 1932, Nr. 829. Die Arbeit enthält eine genauere Beschreibung und Diskussion der früheren Versuche über Supraleitfähigkeit bei hochfrequentem Wechselstrom [*Nature* 128, 1004, 1931; *Trans. Roy. Soc. Canada (III)* 191, 1931] unter Verwendung von unversilberten Dewargefäßen für das flüssige Helium. Die Versuche sind außer wie früher an Blei und Zinn auch an Tantal angestellt. Beim Zinn liegt der Sprungpunkt bei einer Frequenz des Wechselstroms von $0,2 \cdot 10^7$ Hertz um $0,05^\circ$ tiefer als bei Gleichstrom und sinkt um weitere $0,05^\circ$, wenn man die Frequenz von $0,2 \cdot 10^7$ auf $1,6 \cdot 10^7$ steigert. Extrapolation ergibt, daß der Sprungpunkt bei 0° abs. liegt, falls die Frequenz 10^8 Hertz ist. Entsprechend einer neuen Theorie der Supraleitfähigkeit, die L. V. King im Anschluß an J. J. Thomson entwickelt hat, nehmen Verff. an, daß die Supraleitfähigkeit mit einer dielektrischen Polarisation des Gitters zusammenhängt und daß der Sprungpunkt etwas ähnliches in elektrischer Hinsicht ist, wie der Curie-Punkt in magnetischer.

W. Meissner.

F. Seidl. Einfluß der Temperatur und der Feldstärke auf die elektrische Leitfähigkeit von Bernstein. *ZS. f. Phys.* 76, 565—575, 1932, Nr. 9/10. Klarer und im Laboratorium verwolkter Naturberstein wurde bei einer Temperatur von 20 bis 22°C und bei $-184,3^\circ\text{C}$ bei Feldstärken bis zu etwa 10 000 Volt/cm auf seine elektrische Volumenleitfähigkeit geprüft. Dabei zeigte sich ein anomales Verhalten zufolge einer Stromrichtungsänderung bei konstant gehaltener äußerer Spannung. Die Anomalie kam auch im Rückstrom zur Geltung. Im Laboratorium verwolkte Bernsteine zeigen eine um Zehnerpotenzen höhere Leitfähigkeit.

F. Seidl.

J. Sambussy. Sur le rôle joué par la nature des électrodes dans la conductibilité des liquides semi-conducteurs. *C. R.* 194, 1724—1725, 1932, Nr. 20. Nachdem der Verf. bereits in einer früheren Abhandlung den Einfluß von Feuchtigkeitsspuren auf die Leitfähigkeit halbleitender Flüssigkeiten nachgewiesen hatte, untersucht er nunmehr in der vorliegenden Arbeit den Einfluß der Natur der Elektroden in Nitrobenzol auf die gleiche Eigenschaft. Mit Pt- oder Pd-Elektroden findet er eine zeitliche Abnahme des Stromes bis zu einem Grenzwert, nach dessen Erreichung das Ohmsche Gesetz erfüllt wird und die Potentialverteilung in der Flüssigkeit linear verläuft. Dabei wird eine Polarisation von 1,4 Volt beobachtet. Die gleiche Feststellung wird bei Pb-Elektroden gemacht, bei denen der Potentialfall an der Anode größer als an der Kathode ist und die Polarisation 2,5 Volt beträgt. Tantal-Elektroden verhalten sich ähnlich wie Pb-Elektroden, nur ist der Abfall an der Anode noch sehr viel größer und beträgt bei einer angelegten Spannung von 480 Volt 250 Volt. Die Polarisation unterhalb einer angelegten Spannung von 140 Volt ist gleich der angelegten Spannung, oberhalb von 140 Volt ist sie dagegen 140 Volt. Diese an der Anode lokalisierte Polarisation wird ebenso wie der Potentialabfall auf die Bildung von Oxyd an dieser Elektrode zurückgeführt.

v. Steinwehr.

H. Dünwald und C. Wagner. Vorläufige Mitteilung. Die Natur der elektrischen Leitfähigkeit von Kupferoxydul. *ZS. f. phys. Chem. (B)* 17, 467—470, 1932, Nr. 6. Zur Erklärung der Leitfähigkeit von Halbleitern, wie Cu_2O und CuJ , hatte C. Wagner die Defektleitung, d. h. den

Elektronentransport gebundener Elektronen ohne Platzwechsel des Ions (Änderung der Wertigkeit der Ionen $\text{Cu} + \text{Cu}'' \rightarrow \text{Cu}'' + \text{Cu}$) herangezogen, der dadurch möglich wird, daß elektronegative Elemente, wie Sauerstoff und Jod, aus einzelnen Cu -Ionen durch Elektronendiebstahl Cu'' -Ionen machen. Für die experimentelle Prüfung, ob Defekt- oder Überschußelektronenleitung vorliegt, gibt es zwei Möglichkeiten: erstens die Bestimmung des Vorzeichens des Halleffekts (Heisenberg), zweitens die des Vorzeichens der Thermo-EMK (Verff.). Die Theorien fordern für den Halleffekt: Überschußleitung = negatives Vorzeichen, Defektleitung = positives; für die Thermokraft: Überschußleitung = Elektronenstrom in der heißen Lötstelle von Stellen höherer Leitfähigkeit zu solchen geringerer; Defektleitung = Elektronenstrom an der heißen Lötstelle von Stellen schlechter zu guter Leitfähigkeit. Die Erfahrung lehrt, daß der Halleffektbefund nur bei Kupferjodür für Defektleitung spricht, bei Cu_2O nicht. Dagegen spricht der Thermoeffekt auch beim Cu_2O für Defektleitung. Die Leitfähigkeit des Cu_2O hängt vom Sauerstoffgehalt ab, und zwar proportional $p_{\text{O}_2}^{1/7}$, wenn p_{O_2} der Sauerstoffpartialdruck der Gasatmosphäre ist. *O. v. Auwers.*

Hans Falkenhagen. Elektrolyte. Mit 104 Abbildungen. XVI u. 346 S. Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1932. „Bei der Darstellung ist besonderer Wert darauf gelegt worden, dem Leser nicht nur auf streng moderner Grundlage einen Einblick in die wichtigsten theoretischen Erkenntnisse des Elektrolytproblems zu verschaffen, sondern ihn auch in die sicheren experimentellen Ergebnisse und deren Untersuchungsmethoden einzuführen.“ Inhalt: Einführende Bemerkungen über Elektrolyte. Idealverdünnte Lösungen. Einige Ergebnisse der klassischen Theorie elektrolytischer Lösungen und ihre Gültigkeit für schwache Elektrolyte. Die experimentell festgestellten Abweichungen von der klassischen thermodynamischen Theorie bei starken Elektrolyten. Anomalien der Leitfähigkeit bei starken Elektrolyten. Ältere Versuche der theoretischen Deutung der Anomalien starker Elektrolyte. Grundlagen der Debye-Milnerschen Theorie starker Elektrolyte. Die Thermodynamik starker Elektrolyte nach der Debyeschen Theorie. Leitfähigkeitserscheinungen starker Elektrolyte nach der Debyeschen Theorie. Die Viskosität wässriger Lösungen starker Elektrolyte nach der neueren Theorie. Konzentrierte Lösungen. Statistische Begründung der Debyeschen Theorie. *Scheel.*

Wl. Sementschenko und E. Sawada. Studien über Elektrolytgemische. I. Kryoskopie von Elektrolytgemischen. ZS. f. phys. Chem. (A) 159, 441—453, 1932, Nr. 6. Verff. untersuchen das Verhalten der Gefrierpunkterniedrigung der folgenden Gemische: $\text{NaCl} + \text{NH}_4\text{Cl}$, $\text{NaCl} + (\text{NH}_4)_2\text{Al}(\text{SO}_4)_2$, $\text{NaCl} + \text{HCl}$, $\text{NaCl} + \text{NH}_4\text{Cl} + \text{HCl}$ in Wasser. Die Gefrierpunkterniedrigung wird in Abhängigkeit von der Konzentration der jeweiligen Komponenten gemessen. Dabei zeigen die Gemische im allgemeinen Abweichungen von der Additivität der Gefrierpunkte bei konstanter Ionenstärke. Die Hückelsche Theorie der konzentrierteren Lösungen vermag wenigstens qualitativ den Gang des osmotischen Koeffizienten und damit des Aktivitätskoeffizienten des Wassers richtig wiederzugeben. *Falkenhagen.*

Harold A. Abramson. The microscopic method of electrophoresis. Journ. phys. chem. 36, 1454, 1932, Nr. 5. Verff. widerlegt eine kürzlich von Mukherjee (Journ. phys. chem. 36, 595, 1932) geäußerte Kritik zur Methode der Bestimmung von Beweglichkeiten mikroskopisch sichtbarer Teilchen. Diese Kritik bezog sich auf die Fehler in der Berechnung des Potentialgradienten, ferner

auf die Störungen infolge von Polarisierung der Elektroden, und schließlich auf die durch Haften der Teilchen hervorgerufenen Inhomogenitäten der Oberfläche der Zelle. *Falkenhagen.*

E. R. Smith. Note on the moving boundary method for measuring transference numbers. A pycnometer for determining the volume change occurring at an electrode and its application to a cathode of silver chloride in a solution of potassium chloride. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* 8, 457—461, 1932, Nr. 4 (RP. 428). Bekanntlich bleibt die Ermittlung der Überföhrungszahlen nach der Methode der wandernden Grenzfläche nur richtig, solange keine Volumen- und Dichteänderungen an der Elektrode auf der geschlossenen Seite der Zelle auftreten. Es ist bisher üblich gewesen, diese Volumenkorrektur aus den Dichten des Elektrodenmaterials und der Lösung, sowie einem Wert der Überföhrungszahl zu berechnen. Verf. beschreibt eine Methode zur direkten Messung der Volumenänderung mittels eines Elektrodenpyknometers. Im Falle einer Silber-Silberchloridelektrode in KCl-Lösung ist der berechnete Wert korrekt bis zu Konzentrationen von 0,2 Mol. innerhalb der Genauigkeit. Zum Beispiel war der gemessene Wert der Überföhrungszahl für KCl der Molarität 0,2:0,4904. Die vom Verf. gemessene Korrektur betrug — 0,000 34 gegenüber der berechneten — 0,000 37. *Falkenhagen.*

M. Centnerszwer et J. Szper. Electrolyse des nitrites alcalins fondus. *Bull. int. Acad. Polon. (A)* 1931, S. 352—363, Nr. 4/5.

M. Centnerszwer et J. Szper. Electrolyse du metaphosphate de sodium fondu. *Bull. int. Acad. Polon. (A)* 1931, S. 364—368, Nr. 4/5. *H. Ebert.*

A. v. Kiss. (Nach Untersuchungen von J. Bossányi.) Über die Neutralsalzwirkung bei den Ionenreaktionen. 5. Über die Neutralsalzwirkung in konzentrierten Salzlösungen. *ZS. f. phys. Chem. (A)* 160, 290—294, 1932, Nr. 3/4. Fortsetzung früherer Untersuchungen über die Neutralsalzwirkung in mittelstarken und konzentrierten Salzlösungen bei den Persulfatjodionen (*ZS. f. phys. Chem.* 128, 71, 1927 und 134, 26, 1928). Gegen diese Untersuchungen waren von W. Oostveen und A. Parts Einwände erhoben. Die früheren Versuche werden deshalb kontrolliert und die beiden Einwände zurückgewiesen. *Güntherschulze.*

Jürg Johannesson. Eine neue Sondenmethode zur Untersuchung der Vorgänge in Gasentladungen. *Ann. d. Phys. (5)* 13, 953—966, 1932, Nr. 8. Die neue Methode besteht darin, daß ein halbkreisförmig gebogener Draht, dessen Dicke so klein wie möglich gegen die mittlere freie Weglänge der Gasmoleküle sein soll, seitlich an einem Torsionsfaden hängend, derart in eine zylindrische Entladungsröhre gebracht wird, daß er ganz innerhalb einer Äquipotentialfläche liegt. Wird der Draht auf verschiedene Potentiale aufgeladen, so dreht sich das System um einen Betrag, der proportional der Änderung der angelegten Spannung und proportional der Feldstärke an der betreffenden Stelle der Entladung ist und durch Spiegelablesung gemessen werden kann. Der Fehler, der durch Störung der Entladung infolge falscher Aufladung der Sonde in die Messung hineinkommt, wird nur dann sehr klein, wenn das Potential der Sonde nur in der unmittelbaren Umgebung des richtigen Potentials variiert wird. Die Versuche zeigen, daß die neue und die Langmuirsche Methode übereinstimmende Resultate liefern. Ferner wird mit der neuen Sondenmethode eine Strömung in Luft von der Kathode zur Anode nachgewiesen, die in der geschichteten Säule im entgegengesetzten Rhythmus wie die Feldstärke schwankt und die sich als Wirkung negativer Ionen verstehen läßt. *Güntherschulze.*

Eugene W. Pike. Der kathodische Teil der Glimmentladung. Teil I. Atomprozesse. Phys. ZS. **33**, 457—467, 1932, Nr. 12. Zusammenfassende Darstellung über Stoßionisation, Anregung durch Stöße, Bewegung von Elektronen und Ionen in Gasen, Elektronenauslösung aus Metalloberflächen, Wirkung metastabiler Atome und „Imprisoned Radiation“, Wiedervereinigung und Photoionisation. Literaturverzeichnis. *Güntherschulze.*

Max Steenbeck. Die seitliche Ausbreitungsgeschwindigkeit von Glimmentladungen. Arch. f. Elektrot. **26**, 306—309, 1932, Nr. 5. Es wird durch Beobachtung im Drenspiegel die Geschwindigkeit gemessen, mit der sich eine (schwach oder stark) anomale Glimmentladung in Edelgasen bei verschiedenen Drucken zwischen zwei Elektroden seitlich ausbreitet. Diese Geschwindigkeit ist stark abhängig von der Elektrodenspannung, aber unabhängig vom Gasdruck; sie liegt für den normalen Kathodenfall bei einigen m/sec und steigt bei anomalem Kathodenfall bis auf mehr als 5 km/sec. Die langsame Ausbreitung der normalen Entladung zeigt, daß der Glimmlichtoszillograph schon bei sehr niedrigen Frequenzen erhebliche Fehler aufweisen kann. (Diesselhorst hat hochfrequente Schwingungen mit dem Glimmlichtoszillographen aufgenommen. D. Ref.) *Güntherschulze.*

A. Wehrli und P. Bächtiger. Über Elektronenstöße in der Bogenentladung. Helv. Phys. Acta **5**, 233—236, 1932, Nr. 3. Kurze vorläufige Mitteilung. Für den Fall, daß die Ausdehnung der positiven Raumladung vor der Kathode kleiner als die mittlere freie Weglänge wird, ergibt sich eine Gleichung für den Kathodenfall, die experimentell bestätigt wird. *Güntherschulze.*

L. S. Ornstein und T. Koopmans. Materialtransport im Lichtbogen. (Vorläufige Mitteilung.) Proc. Amsterdam **34**, 1099—1100, 1931, Nr. 8. Bildet man einen Lichtbogen parallel zum Spalt ab, so zeigen die Spektrallinien eine Intensitätsabnahme mit der Höhe. Es gelang, 24 Kupferlinien eines Cu-Al-Bogens senkrecht zur Dispersionsrichtung zu photometrieren, wobei sich immer das gleiche Intensitätsgefälle ergab. Da also der Anregungszustand längs des Bogens derselbe ist, ist der Intensitätsabfall ein Maß für den Transport von Elektrodenmaterial im Bogen. Die Untersuchungen werden fortgesetzt. *Schnitger.*

S. S. Mackeown. Cathode Drop in Arc Discharges. Electr. Eng. **51**, 386—388, 1932, Nr. 6. Es wird ein kurzer Überblick gegeben über die Theorie des Entstehens des normalen und anomalen Kathodenfalles einer Glimmentladung, sowie des Kathodenfalles im Lichtbogen. An Hand von Oszillogrammen wird besonders der Übergang von der Glimmentladung zum Lichtbogen erklärt. *Schnitger.*

E. Lenz. Die Wiedervereinigung von Ionen in Luft bei niederen Drucken. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **13**, 5, 1932, Nr. 1. ZS. f. Phys. **76**, 660—678, 1932, Nr. 9/10. Der Koeffizient der Wiedervereinigung von Ionen in Luft wird bestimmt in Abhängigkeit vom Druck im Gebiet von 20 bis 760 mm Hg. Er ergibt sich streng proportional dem Druck mit einem Normalwert $(1,7 \pm 0,1) \cdot 10^{-6} \text{ cm}^3 \text{ sec}^{-1}$ bei 760 mm Hg und 18° C . Dabei wird die räumliche Verteilung der Ionen gemessen und in Rechnung gesetzt. Die sich widersprechenden seitherigen Ergebnisse werden, sofern Diffusionsvorgänge berücksichtigt sind, erklärt durch die vorgenommene Mittelbildung über räumlich inhomogene Ionenverteilung. *Güntherschulze.*

E. V. Appleton und F. W. Chapman. The collisional friction experienced by vibrating electrons in ionized air. Proc. Phys. Soc. **44**, 246—254, 1932, Nr. 3 (Nr. 243). Unter Verwendung ultrakurzer Wellen mit der Wellenlänge 40 bis 100 cm, die nach der Methode von Barkhausen und Kurz

erzeugt wurden, konnte für jede Frequenz bei einem gewissen kritischen Druck ein Leitfähigkeitsmaximum der ionisierten Luft nachgewiesen werden. Aus diesen kritischen Daten wird die Größe der an den schwingenden Elektronen wirkenden Reibungskräfte abgeleitet. (Vgl. Appleton und Childs, diese Ber. 12, 803, 1931.)

W. Lasareff.

Antonio Rostagni. Sur les propriétés des gaz ionisés en haute fréquence. C. R. 194, 1906—1908, 1932, Nr. 22. Wegen der sehr großen Beweglichkeit der Elektronen gegenüber derjenigen der positiven Ionen bildet der Teil einer Entladungsröhre rings um die zentrale Region gleichmäßiger Ionisation eine Schicht positiver Ionen, welche die zentrale Region von der negativ geladenen Wand trennt. Von dieser Vorstellung ausgehend vergleicht der Verf. die Entladungsröhre mit einem ebenen Kondensator, der ionisiertes Gas von genügender Verdünnung enthält, so daß die Zusammenstöße zwischen den geladenen Teilchen vernachlässigt werden können. Durch die Wechselspannung $V = V_0 \cdot e^{i\omega t}$ erleiden allein die Elektronen eine Verschiebung ξ , die für alle Elektronen gleich gesetzt werden kann. Unter den getroffenen Voraussetzungen wirkt das ionisierte Gas wie eine Selbstinduktion L' und eine Kapazität C' in Serie. Für diese Größen werden die Rechnungsergebnisse angegeben.

Friedrich Gross.

G. D. Yarnold. Discharges maintained by Electrical Oscillations in Solenoids. Phil. Mag. (7) 13, 1179—1186, 1932, Nr. 88. Verf. untersucht mit Hilfe hochfrequenter, ungedämpfter Schwingungen von 97 m Wellenlänge, ob in einem kugelförmigen Entladungsgefäß, das in ein von den Schwingungen durchflossenes Solenoid von 10 cm Höhe und 19 cm Durchmesser bei 13 Windungen getaucht wird, die Entladung durch die elektrostatischen oder elektromagnetischen Kräfte erregt wird. Er kommt zu dem Schluß, daß lediglich die elektrostatischen Kräfte anregen, da die elektromagnetischen Feldstärken von der Größenordnung 1 Volt/cm sind.

Güntherschulze.

Th. V. Ionescu et C. Mihul. Les électrons libres des gaz ionisés dans le champ magnétique. C. R. 194, 1330—1332, 1932, Nr. 16. Ausdehnung früherer Versuche über den Einfluß des Magnetfeldes auf die Leitfähigkeit ionisierter Gase (C. R. 194, 70, 1932) auf Luft und Wasserstoff, bei Drucken zwischen 10^{-5} und $1,5 \cdot 10^{-1}$ mm Hg. Es wurde gefunden, daß die mittlere Elektronengeschwindigkeit von der Stärke des Magnetfeldes abhängt. Ferner nimmt das Verhältnis der Menge der positiven Ionen zu der der Elektronen mit der Stärke des Magnetfeldes zu. Weiter ergab sich, daß der Wirkungsquerschnitt der Moleküle sich zwar mit dem Druck ändert (weil sich die Geschwindigkeit der stoßenden Elektronen mit dem Druck ändert), aber von gleicher Größenordnung ist, wie der nach der kinetischen Gastheorie berechnete. Die mittleren Geschwindigkeiten der Elektronen dagegen sind gleich denen, die sich nach der Methode von Langmuir berechnen.

Güntherschulze.

Herbert Dyson Carter and Alan Newton Campbell. Electric discharges in liquids. Part I. The arc discharge in water. Trans. Faraday Soc. 28, 479—496, 1932, Nr. 5 (Nr. 132). Es werden die Produkte, die sich bei einem unter Wasser brennenden Niedervolt-Lichtbogen bilden, qualitativ und quantitativ untersucht. Mit steigender Temperatur des Wassers steigt 1. die Menge der gasförmigen Produkte an, 2. die Temperatur des Bogens, die mit einem optischen Pyrometer gemessen wird. Änderungen des Drucks bis zu 25 Atm. zeigten keinen Einfluß. Die Verf. kommen zu dem Ergebnis, daß die thermische Dissoziation des Wasserdampfes wegen der hohen Temperatur wohl den Hauptfaktor für die Reaktion bildet, daß aber auch ein Einfluß der elektrischen Dissoziation vorhanden ist, denn

die Feldstärke beträgt etwa 300 Volt/cm. Es soll noch untersucht werden: das Spektrum des Bogens, der Einfluß der Lichtstrahlung und die Energiebilanzen.

H. Schnitger.

Max Steenbeck. Plasmaschwingungen und selektive optische Reflexion der Metalle. *ZS. f. Phys.* **76**, 260—265, 1932, Nr. 3/4. Die von Langmuir und Tonks berechneten und für die positive Säule von Vakuumbogen nachgewiesenen Plasmaschwingungen der Elektronen werden auf das Elektronengas in Metallen ohne Berücksichtigung der Gasentartung übertragen. Es ergeben sich Frequenzen um λ 2000 Å. Für diese Frequenz, die für das Metallganze charakteristisch ist, ist ein selektives Reflexions- und Absorptionsmaximum zu erwarten, wie es auch beobachtet wird. Wenn das Reflexionsmaximum auf Raumladungsschwingungen des Elektronengases zurückzuführen ist, darf das Reflexionsmaximum nur für solches Licht auftreten, dessen elektrischer Vektor in der Einfallsebene schwingt, während senkrecht dazu polarisiertes Licht diese Erscheinung nicht zeigen darf.

Güntherschulze.

Cl. Münster. Über Anomalien bei Kathodenzerstäubung. *ZS. f. Phys.* **75**, 716—722, 1932, Nr. 11/12. Bringt man zwischen eine zerstäubende Kathode und die Auffangplatte eine Blende, so entsteht auf der Auffangplatte eine vom Zerstäubungsniederschlag freie Zone (Schatten). Je nach der Entfernung der Blende von der Auffangplatte geht der Niederschlag mehr oder weniger scharf in die Schattengrenze über. Liegt die Blende dicht auf der Auffangplatte, so erscheinen regelmäßige Streifen, die der geometrischen Grenzlinie parallel laufen und eine andere Beschlagsdichte und oft eine andere Färbung aufweisen als das Gebiet ungestörter Bestäubung. Verf. versucht die Ursache dieser Erscheinung aufzuklären, indem er einen dünnen Quarz- oder Metallfaden von bekanntem Durchmesser dicht über die Auffangplatte spannt und die Kathode (Ag) parallel zum abschirmenden Faden in einem festen Abstand anordnet, so daß die bestäubten Partien bzw. Randzonen genau ausgemessen werden können. Resultate: 1. Bei jedem Durchmesser des abschirmenden Drahtes (5 bis 120 μ) treten zwei (manchmal drei) Bestäubungsmaxima im Innern des geometrischen Schattengebietes auf. 2. Der Abstand der Maxima verkleinert sich mit wachsender Entfernung des Drahtes von der Auffangplatte; der Ablenkungswinkel ist vom Drahradius nahezu unabhängig. 3. Die durch thermische Verdampfung erhaltenen Niederschläge zeigen keine Maxima. Verf. erklärt die Erscheinung in Übereinstimmung mit älteren Autoren durch negative Ladung der Kathodenzerstäubungspartikel, was gleichzeitig ausschließt, daß diese Atome sein können.

Knoll.

Bernard William Bradford. Thermionic Emission during the Catalytic Combination of Carbonic Oxide-Oxygen Mixtures on a Platinum Surface. *Journ. chem. soc.* 1932, S. 1544—1560, Mai. Es wird die thermische Emission positiver Ionen während der katalytischen Vereinigung von Kohlenstoffoxyd und Sauerstoff an der Oberfläche eines Platinfadens bei Temperaturen von 315 bis 600° und 150 mm Druck des Gasgemisches ($2\text{CO} + \text{O}_2$) studiert. Aus zahlreichen Messungen sucht der Verf. die Richtigkeit des Satzes abzuleiten, daß die Oberfläche des Fadens starke thermische Emission zeigt, wenn sie in einem katalytisch wirksamen Zustand sich befindet. Es kommen jedoch auch Fälle vor, wo eine Emission stattfindet, ohne daß sie von einer meßbaren Verbrennung begleitet ist. Der Verf. nimmt als Erklärung hierfür an, daß die katalytische Reaktion in erheblichem Maße von dem im Metall eingeschlossenen Gas beeinflusst wird, dagegen die thermische Emission von dem Zustand der Oberflächenschichten. Es ist ferner zu berücksichtigen, daß das Metall, das sich in Berührung mit dem reagieren-

den Gase befindet, langsame und verwickelte Veränderungen durchmacht, die in verschiedener Weise die Emission und die katalytische Reaktion beeinflussen.

Friedrich Groß.

George B. Welch. Additional Experimental Verification of Fowler's Photoelectric Theory. Phys. Rev. (2) **40**, 470—471, 1932, Nr. 3. Die Fowlersche Theorie kann auch auf im Vakuum hergestellte, aber nur „teilweise entgaste“ Oberflächen angewendet werden. Die Austrittsarbeit nimmt mit der Zeit bei Ca, Fe, Co, Ni, Cu und Zn etwas zu, bei Ge dagegen etwas ab. *Seurig.*

Mlle C. Stora. Role des matières colorantes dans les phénomènes photovoltaïques. Journ. chim. phys. **29**, 168—183, 1932, Nr. 4. Die für die Untersuchung benutzten Elektroden waren mit Kupferoxydul oder mit Kupferoxyd bedeckte Kupferplättchen. Ihre Wirksamkeit in weißem Licht wurde durch Einstellen in Jodkalium- und Jodnatriumlösungen und Messen ihres Potentials gegenüber einer Kalomelektrode ermittelt. Für Messungen im Spektrum stand ihnen eine Kupferelektrode gegenüber. Die Anfärbung der Elektroden wurde durch Eintauchen in Farbstofflösungen oder durch Überziehen mit einem gefärbten Kollodiumhäutchen vorgenommen. Aus den Versuchen ergibt sich, daß die Farbstoffe optische Sensibilisatoren im klassischen Sinn des Wortes nicht sind. Die auf der Elektrode sitzende farbige Haut sowie eine Metallverbindung funktionieren als lichtempfindliche Substanz, d. h. das Licht verschiebt das Oxydoreduktionsgleichgewicht und bewirkt in der Nähe von Absorptionsbanden ein Photopotential. Das beobachtete Photopotential setzt sich aus zwei Effekten zusammen; der eine rührt von der Metallverbindung und der andere vom Farbstoff her. *Kauffmann.*

W. Bulian und H. Schreiber. Ein Beitrag zum Kristall- und Sperrschichtphotoeffekt. Naturwissensch. **20**, 506, 1932, Nr. 27. Aus ihrer Beobachtung, daß an ein und derselben Sperrschichtzelle willkürlich und vorausbestimmbar an verschiedenen Stellen gleichzeitig Vorderwand- und Hinterwandeffekte hervorgerufen werden können, daß ferner die Stromrichtung von der Wellenlänge abhängt, schließen die Verf., daß neben dem von Scharf und Weinbaum aufgedeckten Einfluß der kristallinen Struktur der Halbleiterschicht „noch andere Faktoren eine maßgebliche Rolle spielen dürften“. Welcher Art diese sind, auch wie die Wellenlängenabhängigkeit der Stromrichtung ist, verschweigen die Verf., stellen aber eine ausführliche Veröffentlichung an anderer Stelle in Aussicht. *Seurig.*

F. v. Kőrösy und P. Selényi. Photozelle und Lichtelement. Ann. d. Phys. (5) **13**, 703—724, 1932, Nr. 6. Für die elektrischen und lichtelektrischen Verhältnisse in Sperrschichtphotozellen wird ein Ersatzschema angegeben, nach welchem die Zelle durch eine bei 0 Volt gesättigte Vakuumphotozelle mit parallel liegendem Gleichrichter und paralleler Kapazität und dem mit diesen in Reihe liegenden Bahnwiderstand ersetzt gedacht werden kann. Dem Bild zugrunde liegt die Auffassung eines im Falle verschwindender Bremsspannung der Lichtintensität proportionalen lichtelektrischen Primärstromes, einer dem Einsteinschen Gesetz entsprechenden Maximalgeschwindigkeit der Photoelektronen und der von Schottky angegebenen Verteilung des Primärstromes auf einen den äußeren Verbraucher durchfließenden direkt meßbaren und einen in der Flußrichtung die Sperrschicht durchsetzenden inneren Rückstrom zugrunde. Eine nach Art des Ersatzschemas aufgebaute Schaltung zeigt experimentell die gleichen Eigenschaften wie eine Sperrschichtzelle. Die Charakteristik der Sperrschicht wurde gemessen. Bestätigt wurde ferner die Vermutung, daß auch der sogenannte „Kurzschlußstrom“ bei hohen Belichtungsintensitäten weniger als proportional denselben wächst. Die Leerlaufspannung der Zelle nähert sich mit wachsender Belichtungsintensität einem von der Maximalgeschwindigkeit, also der Lichtfarbe abhängigen Sättigungswert.

Der maximaler nach außen abgegebener Leistung entsprechende Verbraucherwiderstand sinkt mit steigender Belichtung. Die Leitfähigkeit der Sperrschicht steigt mit der Belichtung. *Sewig.*

Herbert Fröhlich. Lichtabsorption und selektiver Photoeffekt. *ZS. f. Phys.* **75**, 539—543, 1932, Nr. 7/8. Der Verf. berechnet die photoelektrische Ausbeute an einer ideal dünnen Metallschicht, die nur Oberflächenabsorption zeigt. Eine solche Schicht absorbiert nur Licht mit dem elektrischen Vektor senkrecht zur Metalloberfläche. Die Absorption verläuft ähnlich selektiv wie der Photoeffekt, ihr Maximum ist jedoch nach kleineren Wellenlängen verschoben. Die Ausbeute steigt von der roten Grenze bis zur Frequenz ν_a ($\nu_a = e V_g / h$; V_g Gitterpotential) an und erreicht dort das Quantenäquivalent $1/2$. Sie zeigt kein selektives Maximum. Im Einklang mit dem experimentellen Befund kommt der Verf. zu dem Schluß, daß das beobachtete Ausbeutemaximum (auf absorbiertes Licht bezogen) um so schwächer werden muß, je dünner die Schicht ist. *Teichmann.*

Horst Teichmann. Das elektrische Verhalten von Grenzschichten. *Ann. d. Phys.* (5) **13**, 649—680, 1932, Nr. 6. Es wird eine Arbeitshypothese entwickelt, welche die Struktur von Sperrschichten in engen Zusammenhang mit der Kristallstruktur der an ihrem Aufbau beteiligten Stoffe bringt. Die Sperrschicht wird mit einem System von Trichtern verglichen. Diese Vorstellung läßt eine Selektivität des Sperrschichtphotoeffektes hinsichtlich der Polarisation des auslösenden Lichtes erwarten. Der selektive, äußere lichtelektrische Effekt an Zwei-Komponenten-Systemen wird durch die Annahme erklärt, daß sich zwischen halbleitender Unterlage und dünner, aufgebrachteter Metallschicht eine Sperrschicht ausbildet. Im Anschluß daran wird über Versuche berichtet, welche die vermuteten Zusammenhänge bestätigen. Insbesondere wird die Selektivität des Sperrschichtphotoeffektes an einer Cu_2O -Vorderwand- und einer Se-Zelle nach L. Bergmann gezeigt und weiterhin nachgewiesen, daß für eine frische Selen-Kaliumschicht ein Ausbeutemaximum des äußeren lichtelektrischen Effektes an der Stelle liegt, wo der Selen-Sperrschichtphotoeffekt ein Maximum besitzt. *Teichmann.*

E. Rupp. Über eine Widerstandsänderung durch magnetische Felder an lichtelektrischen Sperrschicht- und Kristallzellen. *ZS. f. Phys.* **76**, 597—607, 1932, Nr. 9/10. Die elektrischen Ströme von Cu_2O -Sperrschicht-Hinterwandzellen und von Bleiglanz-Einkristallen nehmen in magnetischen Feldern proportional mit dem Quadrat der Feldstärke ab. Die Abnahme $\Delta J/J$ ist bei -180°C kleiner als bei Zimmertemperatur. Sie ist am größten, wenn die Sperrschichtfläche parallel zu den Feldlinien steht. Die Stromabnahme ist unabhängig von der Wellenlänge des auffallenden Lichtes. Bei einem Vergleich des Koeffizienten A der Widerstandszunahme $\Delta W/W = A H^2$ der Photoelektronen mit dem entsprechenden Koeffizienten eines Leitungsstromes wird Übereinstimmung in den Werten bis auf 10 % gefunden. Photoelektronen und Leitungselektronen folgen also dem gleichen Fortbewegungsmechanismus. *Rupp.*

A. Kraus. Richtungsverteilung der durch ultraviolette polarisierte Licht am Kaliumatom ausgelösten Elektronen. *Ann. d. Phys.* (5) **14**, 103—122, 1932, Nr. 1. Die Arbeit beschreibt die experimentelle Untersuchung der Richtungsverteilung der vom optischen Grundniveau eines wasserstoffähnlichen Atoms durch polarisiertes Licht ausgelösten Elektronen. Es werden die für einwandfreie Messungen notwendigen Bedingungen diskutiert und daraus das Prinzip der Methode entwickelt. Die Meßresultate stimmen innerhalb der Fehlergrenzen überein mit der theoretisch berechneten Kosinusquadratverteilung in bezug auf den elektrischen Vektor, in dessen Richtung das Maximum der Elektronenemission liegt. *Brüche.*

R. A. Fereday. On the magnetic susceptibilities of some nickel compounds. Proc. Phys. Soc. 44, 274—280, 1932, Nr. 3 (Nr. 243). Die Suszeptibilität einiger komplizierter Nickelverbindungen wird mit einer Torsionswaage bei Zimmertemperatur gemessen, und daraus unter Voraussetzung des Curie'schen Gesetzes und unter Nullsetzung des Magnetismus der übrigen Bestandteile das Moment des Nickels berechnet, das sich zu 15,9 bis 16,3 ergibt. Eine Ausnahme macht das Cyanid, bei dem der Wert sehr stark vom Gehalt an Kristallwasser abzuhängen scheint.

Buchner.

Eckhart Vogt. Zum Dia- und Paramagnetismus in metallischen Mischkristallreihen. Ann. d. Phys. (5) 14, 1—39, 1932, Nr. 1. Durch die Bestimmung der Feldabhängigkeit der Atomsuszeptibilität χ_A (nach der Zylinderwägungsmethode) ergab sich, daß χ_A in den diamagnetischen Reihen Au—Ag und Au—Cu im statisch ungeordneten Zustande wenig in diamagnetischer Richtung von der linearen Mischungsregel abweicht, was als Andeutung für schwache Zustandsänderungen der Metallatome (Bindungsänderung) durch ihre Mischung im Kristall vermutet wird. In den Mischkristallen beider Reihen scheinen Verunreinigungen von Fe löslich zu sein. Bei der magnetischen Untersuchung des Verlaufes der Überstrukturumwandlung von polykristallinischem CuAu wirkten innere Spannungen störend. Bei Einkristallen zeigte sich ein magnetischer Unterschied zwischen dem tetragonalen Zwischen- und dem völlig geordneten Endzustande. Bei den Reihen Au—Pd und Pt—Pd weicht χ_A sehr stark von der Mischungsregel ab, was durch Überführung der paramagnetischen Pd⁺-Ionen in den bevorzugten diamagnetischen Grundzustand des ungeladenen Pd-Atoms durch die Valenzelektronen (θ) des Zusatzmetalls erklärt wird. Entsprechend verliert Pd auch durch H-Beladung seinen Paramagnetismus. Dadurch erklärt sich auch, daß in den Mischkristallreihen Pd—Au und Pd—Ag zugleich mit dem Paramagnetismus auch die Aufnahmefähigkeit für H verschwindet. Im reinen Pd-Gitter sind diamagnetische Pd-Atome in größerer Menge vorhanden, wie aus dem geringen Rest von Paramagnetismus bei der Zusammensetzung Pd₂H geschlossen wird. Bei —183° ändert sich χ_A der Pd-Au-Legierungen langsam, was durch Verschiebung des Gleichgewichtes: Pd⁺ + θ $\rightleftharpoons$ Pd zu erklären ist. Durch Ausglühen der kaltverformten Legierungen kann sich die Ferromagnetisierung der Fe-Verbindungen wie auch der Dia- und Paramagnetismus des Hauptmetalls ändern.

Berndt.

J. Koenigsberger. Thermoremanenz und spontane Magnetisierung. Phys. ZS. 33, 468—474, 1932, Nr. 12. Je näher Ferromagnetica, die Hysterese zeigen, bis an den (zweiten) Curiepunkt erhitzt werden, um so schwächer kann das während der Abkühlung wirksame magnetische Feld sein, das eine bestimmte, nahe am ferromagnetischen Curiepunkt noch latente, remanente Magnetisierung hervorruft. Diese Remanenz (Thermoremanenz) nimmt bei sinkender Temperatur im äußeren Nullfeld zu. Im Feld 0,41 Oe erhält künstlicher polykristalliner Magnetit (Fe₂O₄) eine Thermoremanenz, die etwa $\frac{1}{8}$ der Sättigungsremanenz und $\frac{1}{40}$ der induktiven Sättigung ist; sie wächst bei schwachen Feldern (bis 0,4 Oe) in erster Näherung linear mit dem Feld. Bei Einkristallen von Fe₂O₃ (Hämatit) ist in der Richtung senkrecht zur Hauptachse für 0,4 Oe die Thermoremanenz etwa 0,70 bis 0,95 der Sättigungsremanenz und etwa die Hälfte der induktiven Sättigungsmagnetisierung. Hier tritt die Thermoremanenz stark erst bei Temperaturen auf, die dem zweiten Curiepunkt auf etwa 30° nahe kommen. Einige Stähle und Eisensorten mit merklicher Koerzitivkraft besitzen ebenfalls eine Thermoremanenz, die schwächer ist als bei den vorher erwähnten Substanzen. An reinem Elektrolyteisen war Thermoremanenz nicht nachweisbar. Der Einfluß des entmagnetisierenden Formfaktors und der Zusammensetzung auf die Thermo-

remanenz von Magnetit wird dargetan. Die Beziehungen zu den Theorien und Anschauungen von P. Weiss, R. Forrer, W. Heisenberg, F. Bloch, R. Becker werden kurz diskutiert. *J. Koenigsberger.*

M. Kersten. Zur magnetischen Analyse der inneren Spannungen. ZS. f. Phys. **76**, 505—512, 1932, Nr. 7/8. Die mittleren inneren Spannungen von plastisch gerecktem Nickeldraht werden aus der reversiblen Magnetisierungsarbeit (abgeleitet aus der Fläche zwischen Sättigung und Remanenz und der Parallelen zur Abszisse in Höhe der Sättigung) berechnet. Sie führen zu dem gleichen Ergebnis wie frühere Ableitungen aus der Anfangspermeabilität. Ferner werden die inneren Spannungen der Eisen- und Nিকেleinkristalle von Kaya abgeschätzt. *O. v. Auwers.*

H. Atori. Die zeitliche Desakkommodation kleiner symmetrischer und unsymmetrischer Hystereseschleifen. ZS. f. Phys. **76**, 513—526, 1932, Nr. 7/8. Unter dem unklaren Sammelbegriff der „magnetischen Nachwirkung“ werden in der Literatur drei ganz verschiedene physikalische Vorgänge zusammengefaßt, die sich im wesentlichen durch die Zeitdauer unterscheiden: 1. Kurzzeitige (Bruchteile von Sekunden bis zu einigen ganzen Sekunden). Unter diese fallen die Wirbelstromeffekte, ohne sie zu erschöpfen. 2. Mittlere (ganze Minuten bis zu halben Stunden und mehr). 3. Langdauernde (Tage bis zu ganzen Jahren). Unter diese fallen kristallographische und chemische Veränderungen, Ausscheidungen und dergleichen. Eine allen dreien gemeinsame überlagerte Ursache sind die Spannungsänderungen im ferromagnetischen Material. Gegenstand der vorliegenden Arbeit sind die mittleren Nachwirkungen, die besonders an den zeitlichen Änderungen der reversiblen Permeabilität im Bereich kleiner Feldstärken untersucht werden. Sie umfassen eine unmittelbar nach der Entmagnetisierung beobachtbare Erhöhung der Permeabilität, der ein Abfall im Verlauf von 1 bis 20 Min. folgt. Diese Erscheinung wird als „zeitliche Desakkommodation“ bezeichnet. Sie hat nichts mit der „molekularen Akkommodation“ unmittelbar nach der Erzeugung einer bleibenden Feld- (Induktions-) Änderung zu tun und wird vom Verf. im wesentlichen mit Änderungen des Spannungszustandes im Material in Zusammenhang gebracht. Dementsprechend wird sie ebenso wie vom magnetischen Entmagnetisierungsvorgang auch von mechanischen (Zug, Druck, Erschütterungen) und thermischen Einwirkungen hervorgerufen oder ausgelöst. Ausgenommen davon sind allseitig homogene mechanische Beanspruchungen [die an der Lage der Magnetisierungsvektoren in den Kristalliten nichts ändern können. D. Ref.]. Die Erhöhung der reversiblen Permeabilität ist im Gebiet der Anfangspermeabilität am größten. Der Abfall hängt wesentlich von dem Grad der Erhöhung (der „Erregung“) und den gegebenenfalls während des Abfalls zugeführten Energiemengen ab. Die Anschauungen über die zeitliche Desakkommodation geben eine Erklärung für die bekannten Drehungen kleiner Schleifen bei zeitlicher Wiederholung. *O. v. Auwers.*

A. Perrier. Sur l'interprétation mécanique des phénomènes coercitifs, liaisons avec l'aimantation spontanée, application à divers phénomènes. Helv. Phys. Acta **5**, 223—229, 1932, Nr. 3. Ausgehend von der Mosaikstruktur eines Ferromagnetikums und den inneren Verspannungen durch spontane und feldabhängige Magnetisierung (Magnetostriktion) zieht Verf. aus dem Energieansatz $dW_{\text{magn.}} + dW_{\text{elast.}} = 0$ einige allgemeine Schlüsse über die Form der Magnetisierungskurve, die reversible Suszeptibilität, die Koerzitivkraft der Elementargebiete u. a. und wendet diese Anschauungen auf die ideale Magnetisierung, die Fortpflanzung eines Magnetisierungsprozesses in einem Draht unter Zug, die Temperaturabhängigkeit der Koerzitivkraft, die mag-

netische Nachwirkung, die Suszeptibilität bei Hochfrequenz u. a. an. Einzelheiten müssen im Original nachgelesen werden. *O. v. Auwers.*

Ram Narain Mathur and Amar Nath Kapur. Magnetic Rotations of Liquid Mixtures. Indian Journ. of Phys. 7, 15—18, 1932, Nr. 1. Außer der diamagnetischen Suszeptibilität gibt auch die magnetische Drehung der Polarisations-ebene eine Möglichkeit, die Mischungsregel von Flüssigkeitsgemischen auf Abweichungen hin zu prüfen. Verff. wenden diese zweite Methode zur Nachprüfung der abweichenden Ergebnisse von Frl. Trew und Spencer an Chloroform—Aceton, Äther—Chloroform und Äther—Aceton an. Der Befund ist völlig negativ: beobachtete und nach der Mischungsregel berechnete Werte stimmen innerhalb der Fehlergrenzen (1 bis 2 %) überein. [Frl. Trew und Spencer haben ihre Ergebnisse inzwischen selbst zurückgezogen. D. Ref.] *O. v. Auwers.*

V. I. Vaidhianathan and Balwant Singh. The Diamagnetism and Structure of some Compounds of Ethylene, Carbon tetrachloride and Titanium tetrachloride. Indian Journ. of Phys. 7, 19—26, 1932, Nr. 1. Die Pascalschen Regeln der Additivität der einzelnen Ionenssuszeptibilitätswerte zuzüglich bestimmter Korrekturglieder für jede Art der Bindung werden an Äthylen, Glykol, Äthylendiamin, Äthylenchlorid, Äthylenbromid, Äthylenjodid, Tetrachlorkohlenstoff und Titanetetrachlorid unter Zugrundelegung der üblichen Einzelwerte der Ionen geprüft. Quantitative Zusammenhänge zwischen der Größe der Korrekturglieder und dem Charakter der Bindungsart und der Elektronenzahl der Addenden wurden nicht gefunden, wohl aber gibt die Diskussion für die C-Cl-, C-Cl₂-, Ti-Cl₄-Bindung usw. einige Gesichtspunkte für polare und unpolare Bindungen, die im einzelnen nicht wiedergegeben werden können. *O. v. Auwers.*

S. Ramachandra Rao. The Diamagnetism of Bismuth. Indian Journ. of Phys. 7, 35—42, 1932, Nr. 1. Verf. prüft noch einmal den Zusammenhang zwischen der Teilchengröße und der Abnahme des Diamagnetismus des metallischen Wismuts, indem er den umgekehrten Weg als bisher üblich geht: er schmilzt vorher bestimmte Pulversorten und beobachtet den Anstieg des Diamagnetismus nach der Rekristallisation. Der Effekt ist um so größer, je kleiner vorher die Teilchengröße war und verschwindet praktisch oberhalb $1,5 \mu$ Durchmesser. Damit ist die Realität des Einflusses der Teilchengröße (trotz voller Berücksichtigung des Oxydationseinflusses) erneut bewiesen. Der Zusammenhang zwischen χ und $1/d$ ist innerhalb der Fehlergrenzen linear. Verf. bringt die kritische Teilchengröße $1,5 \mu$ mit der von Goetz und Mitarbeitern beobachteten Größe der Blockstruktur von Bi-Kristallen ($1,4 \mu$) und anderen physikalischen Größen in Zusammenhang. U. a. greift er die Ansicht auf, daß die strukturempfindlichen Elektronen des Bi weder die gebundenen noch die freien, sondern die halbgebundenen, d. h. die in großen Kreisen um mehrere Atome umlaufenden Elektronen, sein müssen. Diese Bahnebenen decken sich mit den Spaltebenen der Kristalle. *O. v. Auwers.*

P. Chevenard. Nouveaux appareils pour l'étude des transformations des alliages. Microdilatomètre isotherme. Thermomagnétomètre enregistreur. Journ. de phys. et le Radium (7) 3, 264—280, 1932, Nr. 6. [S. 1716.] *Berndt.*

J. Hak. Bemerkungen zum Entwurf von Eisendrosselspulen. Elektrot. ZS. 53, 649—652, 1932, Nr. 27. *H. Ebert.*

M. Osnos. Eigenschaften eines freischwingenden Kreises, der Selbstinduktion, Kapazität und Verlustwiderstand in Reihenschaltung enthält. Hochfrequenztechn. u. Elektroakustik 39, 173

—177, 1932, Nr. 5. Es werden Untersuchungen mitgeteilt über den Widerstand des in der Überschrift bezeichneten Kreises, insbesondere ergibt sich, daß beim freischwingenden Kreis $1/\omega c > \omega L$ ist. Weiterhin wird ein Ersatzkreis angegeben und die Gesetze der Eigenschwingung des freischwingenden Kreises in bezug auf diesen Ersatzkreis abgeleitet. Es folgen Betrachtungen über verschiedene Möglichkeiten der Abstimmung. Für die Arbeit eines freischwingenden Stromes während der ersten Halbperiode und während der ganzen Schwingung werden Gleichungen aufgestellt. *Guillery.*

D. K. McCleery. The fall of potential in a charged insulated cable. Proc. Phys. Soc. 44, 494—499, 1932, Nr. 4 (Nr. 244). *H. Ebert.*

S. Fryze. Wirk-, Blind- und Scheinleistung in elektrischen Stromkreisen mit nichtsinusförmigem Verlauf von Strom und Spannung. Elektrot. ZS. 53, 596—599, 625—627, 700—702, 1932, Nr. 25, 26 u. 29. Bei nichtsinusförmigem Verlauf von Strom und Spannung ist es in den bisher erschienenen Arbeiten zu diesem Gegenstand noch nicht gelungen, den Begriff der Blindleistung so zu fassen, daß eine einheitliche Behandlung aller Stromkreise unabhängig von der Kurvenform möglich wäre. Da wir es in der Praxis fast durchweg mit verzerrten Stromkurven zu tun haben, ist diese Frage von großer Bedeutung. Verf. versucht zu beweisen, daß die bisherigen Definitionen der Blindleistung unrichtig waren, nach seiner neuen Formulierung bleiben die für Sinusströme abgeleiteten Formeln weiter bestehen und erfahren nur in nichtsinusförmigen Stromkreisen eine Verallgemeinerung. Es seien Speisespannung und Speisestrom beliebige einwertige periodische Zeitfunktionen U_t und J_t derselben Frequenz $f = 1/T$. Dann sind die mit Hitzdrahtinstrumenten meßbaren

Effektivwerte der Speisespannung $U = \sqrt{1/T \int_0^T U_t^2 dt}$ und des Speisestromes

$J = \sqrt{1/T \int_0^T J_t^2 dt}$. Ein elektrodynamisches Wattmeter zeigt die Wirkleistung

$P_w = 1/T \int_0^T U_t \cdot J_t$. Aus diesen drei Hauptgrößen berechnet sich die Schein-

leistung zu $P_s = U \cdot J$ und die Blindleistung zu $P_b = \sqrt{P_s^2 - P_w^2}$. Als Leistungsfaktor wird definiert das Verhältnis von Wirk- und Scheinleistung $\lambda = P_w/P_s$. Er erreicht seinen Höchstwert 1 nur dann, wenn der Strom in jedem Augenblick der Spannung proportional ist. Ist dagegen $U_t/J_t = R_t$ eine Zeitfunktion, dann muß der Leistungsfaktor kleiner als 1 werden. Analog wird der Blindleistungsfaktor $\lambda_b = P_b/P_s$ definiert. Spannung U und Strom J können in je zwei Komponenten, nämlich in Wirk- und Blindkomponente $U_w = \lambda \cdot U$ und $U_b = \lambda_b \cdot U$ bzw. $J_w = \lambda \cdot J$ und $J_b = \lambda_b \cdot J$ zerlegt werden. Aus dieser Zerlegung folgen die quadratischen Spannungs-, Strom- und Leistungsgleichungen in derselben Form wie für sinusförmige Wechselströme. Der physikalische Inhalt der Zerlegung ist der, daß der Verbraucher in zwei entweder in Reihe oder parallel geschaltete Widerstandselemente zerlegt wird, von denen das eine ein unveränderlicher Ohm'scher Widerstand, das andere ein periodisch veränderlicher positiver Widerstand ist, dessen während einer Periode verbrauchte Energie gleich Null ist. An einem Beispiel wird das Auftreten der Blindleistung in einem Gleichstromnetz bei Stromentnahme durch einen rotierenden Unterbrecher gezeigt und die Unabhängigkeit der Blindleistung von der pendelnden Energie bewiesen. Auf die Unnötigkeit der

harmonischen Analyse zur Ermittlung der Blindleistung wird besonders hingewiesen. Die ganzen Definitionen gelten nur für den grundlegenden Fall eines Zweileitersystems. Eine Erweiterung für Mehrleitersysteme wird angekündigt.

H. E. Linckh.

Cäcilie Fröhlich. Wirbelstromverluste in massiven schmiedeeisernen Platten und Ringen. Arch. f. Elektrot. **26**, 321–329, 1932, Nr. 5. Um einen Anhalt über die Größenordnung der in Preßplatten und Abstützungen elektrischer Maschinen auftretenden, nicht unbeträchtlichen Verluste zu gewinnen, wird die Rechnung unter der Annahme flächenhafter sinusförmiger Drehstromverteilung und konstanter Permeabilität durchgeführt. Für die Schätzung der hierbei einzusetzenden „mittleren Permeabilität“ wird ein einfacher Weg angegeben. Schließlich werden die Ergebnisse auf allgemeinere Stromverteilungen ausgedehnt. Durch Messungen an den schmiedeeisernen Abstützungen einer elektrischen Maschine sowie an einer schmiedeeisernen, massiven Platte, unter der sich von Wechselstrom durchflossene Spulen befanden, werden die Ergebnisse der Rechnung experimentell nachgeprüft, wobei sich eine befriedigende Übereinstimmung zwischen Messung und Versuch ergibt.

H. E. Linckh.

L. Dreyfus. Über die Verminderung der Stromwendespannung großer Kommutatormaschinen durch Kurzschlußwicklungen neuer Bauart. Arch. f. Elektrot. **26**, 330–351, 1932, Nr. 5. Die Reaktanzspannungen in den bei der Kommutierung kurzgeschlossenen Windungen wird zwar durchschnittlich durch die Wendefeldspannung kompensiert, es bleiben aber gewisse, der mittleren Reaktanzspannung proportionale Oberschwingungen oder auf Unsymmetrien beruhende Restspannungen übrig, die Bürstenfeuer veranlassen können. Verf. macht den Vorschlag, die Reaktanzspannung durch Anwendung besonderer Kurzschlußkreise außerhalb der kommutierenden Windungen zu vermindern, die so angeordnet sein sollen, daß ihre Amperewindungen die mit der Kommutierung verbundenen Feldänderungen während der Kommutierungsperiode hintanhaltend. Da die Reaktanzspannung zum größten Teil auf der Änderung des Nutzenstreufeldes beruht, kommen hierzu Kurzschlußdämpferwicklungen in Frage, die in den Ankernuten angeordnet sind. Die zunächst untersuchten Nutendämpfer mit ungesteuerter Erregung sind in sich geschlossene Kurzschlußkreise für jede Nut. Die Rechnung ergibt, daß damit die resultierende Reaktanzspannung des Nutzenstreufeldes auf etwa 45 bis 30 % ihres vollen Wertes vermindert werden kann. Die praktische Ausführung ist jedoch nicht möglich, da die Kupferverluste hierbei etwa das Drei- bis Vierfache der normalen Kupferverluste in der Hauptwicklung der Nut betragen würden. Es wird daher eine andere Ausführungsform, die Nutendämpfer mit gesteuerter Erregung vorgeschlagen, bei der je zwei Nutendämpfer verschiedener Nuten so hintereinander geschaltet sind, daß durch die Stromwendung in beiden Nuten Spannungen entgegengesetzter Richtung induziert werden. Dadurch werden die der geradlinigen Stromwendung entsprechenden Spannungen kompensiert. Es wird gezeigt, daß sich mit einer verbesserten Konstruktion dieses Nutendämpfers mit gesteuerter Erregung eine Reduktion der Reaktanzspannung auf die Hälfte bei Dämpferverlusten von etwa der Hälfte der normalen Nutzenkupferverluste erreichen lassen.

H. E. Linckh.

Walter Busmann. Die Gleichlaufregelung von Gleichstrommotoren mittels Kontaktscheiben. ZS. f. Fernmeldetechn. **13**, 71–76, 1932, Nr. 5. Eine einfache Gleichlaufregelung zweier Motoren ist möglich, wenn als gesteuerter Motor ein Gleichstromnebenschlußmotor verwendet wird, dessen Feld einen Vorwiderstand erhält, der mittels geeigneter Kontaktscheiben auf den Motorwellen je nach dem Auslenkungswinkel beider Wellen gegeneinander

kürzere oder längere Zeit periodisch kurzgeschlossen wird. Die Verdrehung ist bestimmt durch die Erregung und die Größe des Regulierwiderstandes. Wird ein bestimmter Kleinstwert des Steuerwiderstandes unterschritten, so kann man den Motor nicht mehr belasten, überschreitet der Widerstand eine gewisse Größe, so pendeln die Maschinen und fallen außer Tritt. Die Schwingungsgleichungen werden abgeleitet und Dämpfung und Schwingungsdauer berechnet. Die Rechnung wird durch Versuche bestätigt. Die Stabilitätsgrenze wird durch die Belastung wenig beeinflußt, dagegen soll der Widerstand im Ankerkreis sowie das Trägheitsmoment der mit dem Motor gekuppelten Massen so klein wie möglich gehalten werden. Eine Vergrößerung des Feldwiderstandes vergrößert das Stabilitätsbereich erheblich, während eine Vergrößerung der Feldinduktivität die entgegengesetzte Wirkung hat. Die Zwischenschaltung einer Übersetzung zwischen Motor und Kontaktscheiben bewirkt eine Verbesserung, wenn sie derart erfolgt, daß die Kontaktscheiben rascher laufen als der Motor.

H. E. Linckh.

R. B. Williamson. A 115,000 - Kw. Turbo - Alternator. Electr. Eng. 51, 397—400, 1932, Nr. 6. Der Bau immer größerer Dampfturbinen-Einheiten erzwingt auch das Anwachsen der Generatorabmessungen. Bei dem beschriebenen 115 000 kW Drehstromgenerator (121 000 kVA) für 1800 U/min und 18 000 Volt treten daher verschiedene mechanische und elektrische Probleme vorzüglich infolge der großen axialen Länge von über 10 m und des großen Läufergewichtes von über 100 000 kg auf. Eine neue Art der Läuferbelüftung und andere konstruktive Erfindungen werden beschrieben.

H. E. Linckh.

A. Molly. Gesichtspunkte für die Anwendung von Kleinspannung als zusätzliche Schutzmaßnahme in Starkstromanlagen. Elektrot. ZS. 53, 521—522, 1932, Nr. 22. Als wirkungsvolle Schutzmaßnahme in elektrischen Anlagen, bei denen die Möglichkeit besonderer Gefährdung von Personen vorliegt, wie z. B. bei Kesselanlagen, dient die Herabsetzung der Betriebsspannung auf mindestens 42 Volt. Für elektrisches Spielzeug ist diese Grenze sogar bis auf 24 Volt herabgesetzt. Die hierbei maßgebenden Bestimmungen sind in den „Vorschriften nebst Ausführungsregeln für die Errichtung von Starkstromanlagen mit Betriebsspannungen unter 1000 Volt, V. E. S. 1./1930“ des Verbandes Deutscher Elektrotechniker niedergelegt. Der Aufsatz des Verf. stellt eine ausführliche Erläuterung dieser Vorschriften hinsichtlich der bei Anwendung von Kleinspannung zu beachtenden Gesichtspunkte für die Erzeugung, Fortleitung und Anwendung der Kleinspannung sowie für den Bau und die Ausführung der zu verwendenden Apparate dar.

H. E. Linckh.

Herbert Buchholz. Berechnung der Reaktanzspulen mit offenem Eisenkern. Arch. f. Elektrot. 26, 233—249, 1932, Nr. 4. Die Theorie der Reaktanzspulen mit offenem Eisenkern wurde vom Verf. bereits in einer früheren Arbeit mit Hilfe von Reihenentwicklungen näherungsweise behandelt, wobei mit Rücksicht auf die erforderliche Gliederzahl eine unerwünschte Einschränkung hinsichtlich des Größenverhältnisses der Spule gemacht werden mußte. Die vorliegende Arbeit bringt nun die unbeschränkt gültige Lösung derselben Aufgabe. Es wird zunächst das komplexe magnetische Potential hergeleitet und hiermit der maximale magnetische Fluß der Spule und der fiktive Luftspalt berechnet.

H. E. Linckh.

A. H. M. Arnold. The inductance of linear conductors of rectangular section. Journ. Inst. Electr. Eng. 70, 579—586, 1932, Nr. 425. Es wird eine kurze Näherungsformel zur Berechnung der Induktivität gerader paralleler Leiter rechteckigen Querschnittes abgeleitet und theoretisch und experimentell gezeigt, daß die Genauigkeit der Formel etwa 2 % beträgt, vorausgesetzt, daß

die Länge der Leiter groß ist im Vergleich zu ihrem Querschnitt und zu ihrem Abstand. Eine weitere Formel wird angegeben, die es gestattet, den Einfluß der Enden zu erfassen, wenn die Leiter nicht unendlich lang angenommen werden können. Wird der Abstand zwischen Hin- und Rückleitung immer größer, so nähert sich die Formel asymptotisch der theoretisch richtigen Formel, aus der sie abgeleitet wurde. Ist der Abstand größer als die Hälfte des Umfangs eines Leiters, so beträgt die Abweichung der Näherungsformel von der genauen Formel nur noch $\frac{1}{2}\%$.

H. E. Linckh.

Selbsttätige Umschaltung von zwei Gleichstromnetzen in Abhängigkeit von der Spannung. AEG-Mitt. 1932, S. 256—257, Nr. 7. Für eine chemische Fabrik, deren Motoren an einem durch eine Überlandzentrale gespeisten Gleichstromnetz liegen, wurde eine selbsttätige Umschaltung auf eine Akkumulatorenbatterie eingerichtet, damit beim Ausbleiben des Stromes von der Überlandzentrale die Antriebsmotoren nicht zum Stillstand kommen. Die Umschaltung bewirkt ein elektrischer Spannungswächter, der zunächst das Netzschütz abschaltet und dann über Dämpfungswiderstände die Batterie einschaltet. Die Dämpfungswiderstände begrenzen den Umschaltestromstoß und werden selbsttätig nach vollzogener Umschaltung kurzgeschlossen. Bei der Wiederkehr der Spannung der Überlandzentrale erfolgt in derselben Weise die Rückschaltung. Die Umschaltung erfolgt innerhalb weniger Sekunden, so daß der Drehzahlabfall der Motoren nur etwa 5 % beträgt.

H. E. Linckh.

L. Lombardi und A. Asta. Die magnetische Flußverteilung in einem fünfschenkigen Transformatorenkern. Arch. f. Elektrot. 26, 397—402, 1932, Nr. 6. Über die magnetische Flußverteilung in den Schenkeln und Jochstücken der fünfschenkigen Transformatorentype sind verschiedene theoretische Arbeiten erschienen. Verff. geben eine einfache graphische Methode an, bei der mit Hilfe der Permeabilitätswerte und der geometrischen Abmessungen der Eisenkerne und der Stoßfugen die Reaktanzen der Rückschenkel und der Joche berechnet werden. Aus einem hiernach aufgestellten Flußdiagramm wird durch Annahme von Probewerten und sukzessive Annäherung die richtige Flußverteilung beliebig genau ermittelt. Das Verfahren wird an einem 4,5 kW-Transformator experimentell nachgeprüft. Hierbei werden Prüfspulen auf den einzelnen Schenkeln an die drehbare Spule eines Wattmeters angeschlossen, dessen feste Spule von einem konstanten, aber in der Phasenlage regelbaren Hilfsstrom durchflossen wird. Auf diese Weise können Amplitude und Phase der induzierten Spannung unter Ausschaltung der Oberwellen gemessen werden. Die mittleren Permeabilitätswerte werden an einem lediglich aus Rückschenkeln und Jochen ohne die Hauptschenkel gebildeten magnetischen Kreis experimentell ermittelt. Die gemessenen und berechneten Kurven stimmen befriedigend überein.

H. E. Linckh.

E. Bindler. Über Kompensationsmöglichkeit der Einphasenasynchronmaschine. Arch. f. Elektrot. 26, 424—427, 1932, Nr. 6. Es wird gezeigt, daß sich als geometrischer Ort für die Impedanz der Einphasenasynchronmaschine ein Kreis ergibt. Die Bedingung für die vollständige Kompensation ist die, daß das imaginäre Glied der Impedanz verschwindet. Es ergeben sich drei Lösungen, von denen zwei jedoch ausscheiden, da sie imaginäre Widerstände und Induktivitäten erfordern würden. Als einzige reelle Lösung ergibt sich, daß die Rotorinduktivität Null wird, d. h. man muß eine negative Induktivität gleich der vorhandenen Rotorinduktivität einschalten. Durch Einbau einer Kapazität im Rotorkreis erreicht man jedoch ein negatives Drehmoment, d. h. die Maschine läuft als Generator. Dagegen kann man mittels negativer Frequenz (eigenerregter Kom-

pensator) oder durch negativen Strom (fremderregter Kompensator) die Kompensation erreichen. Praktisch kommt nur die Eigenerrregung in Frage, da zur Fremderregung Drehstrom erforderlich ist.

H. E. Linckh.

H. Peek. Ein neuer Gleich- und Wechselstromverstärker. Arch. f. Elektrot. 26, 443—452, 1932, Nr. 6. Um bei mehrstufigen Gleichstromverstärkern mit gemeinsamer Heiz-, Anoden- und Gitterbatterie auszukommen, verwendet Verf. eine Schaltung nach einem britischen Patent, bei der zum Anodenwiderstand ein Spannungsteiler parallel geschaltet ist. Am Spannungsteiler ist das Steuergitter der nachgeschalteten Röhre angeschlossen, wobei die gemeinsame Gitterbatterie für die erforderliche negative Gittervorspannung sorgt. Die Neuerung des Verf. besteht darin, daß der Teil des Spannungsteilers, der an der Anode liegt, als Glühlampe ausgebildet ist. Da die Glühlampe einen sehr hohen Gleichstromwiderstand besitzt, während ihr Wechselstromwiderstand gering ist, erzielt man eine gute Verstärkung, ohne daß, wie bei der ursprünglichen Schaltung, eine hohe Spannung der Gitterbatterie erforderlich ist. Die Frequenzabhängigkeit der Verstärkung ist bis 500 Hertz sehr gering, zwischen 500 und 10 000 Hertz beträgt sie etwa 10 %. Durch geeignete Wahl der einzelnen Größen des Verstärkers sowie durch eine besondere Schaltung mit einer zweiten Glühlampe kann die Anordnung von den Schwankungen der Betriebsspannung weitgehend unabhängig gemacht werden, so daß der Betrieb aus einem Netzanschlußgerät möglich wird. Man kann auch als Eingangsröhre eine Schirmgitterröhre verwenden und durch geeignete Wahl der Schirmgitterspannung die Spannungsschwankungen kompensieren.

H. E. Linckh.

H. Klingelhöffer. Stromverlauf in einem Wechselstromkreis mit Ohmschem Widerstand und eisenhaltiger Drossel. Arch. f. Elektrot. 26, 419—423, 1932, Nr. 6. Die Schwierigkeiten bei der Behandlung von mathematischen Aufgaben, bei denen die formelmäßig schlecht erfaßbaren Magnetisierungseigenschaften von Eisen berücksichtigt werden müssen, werden bei der Verwendung der graphischen Methoden der praktischen Mathematik vermieden. An dem einfachen Beispiel des Stromverlaufes in einem Wechselstromkreis mit Ohmschem Widerstand und Eisendrossel wird dies erläutert. Zunächst wird die Magnetisierungskennlinie graphisch differenziert. Hieraus wird auf Grund der Differentialgleichung für das Spannungsgleichgewicht des Kreises nach dem Euler-Cauchyschen Näherungsverfahren durch „schrittweise Näherung“ die Ableitung der Stromkurve aufgezeichnet und graphisch integriert. Ein Nomogramm vermindert die dabei nötige eintönige Rechenarbeit erheblich. Die Genauigkeit kann vergrößert werden, wenn man die Konvergenz der Näherung verbessert, indem man die schrittweise Näherung in einem gedrehten Koordinatensystem vornimmt, dessen eine Achse in der mittleren Kurvenrichtung liegt. Als Beispiel wird der Stromverlauf bei einem Einschaltstromstoß aufgezeichnet.

H. E. Linckh.

E. A. Hanney. Heat losses due to load current in direct-current armature windings. Journ. Inst. Electr. Eng. 71, 263—283, 1932, Nr. 427.

Anton Höpp. Ermittlung der Überlastbarkeit und Erwärmung von Öltransformatoren mit Selbstkühlung. (Nomographische Behandlung.) Elektrot. u. Maschinenb. 50, 389—393, 1932, Nr. 28.

Scheel.

M. Horioka and T. Uchiyama. Analysis of the failures of oil circuit breakers. Circ. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 87, 40 S., 1932. (Japanisch mit englischer Übersicht.) Ergebnisse einer Rundfrage über Ölschalterschäden, im einzelnen hinsichtlich: Fehlerursache im Schalter bzw. Netz, Höhe des Unterbrechungsstromes, monatliche und stündliche Verteilung der Fehler, Witterungs-

einfluß, Prozentsatz fehlerhafter Schalter gleicher Betriebsspannung in einer Anlage, Abmessungen der fehlerhaften Schalter.

A. v. Engel.

A. Stoecklin. Betrachtungen über Transformatoren, deren Schutz und Lüftung. Bull. Schweiz. Elektrot. Ver. 23, 321—332, 1932, Nr. 13. Die Arbeit wendet sich in erster Linie an die Betriebsleiter, die darin interessante Anhaltspunkte für die Auswahl und zur Beurteilung von Öl- und Trockentransformatoren mittlerer Größe in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht finden.

Pfeistorf.

Robert Edler. Der Evolventen-Transformator. Bull. Schweiz. Elektrot. Ver. 23, 348—352, 1932, Nr. 14. Es wird die Formgebung des Kernes, des Mantels und des Joches eines Transformators mit günstigstem Ausnutzungsfaktor beschrieben. Der Kern hat dabei zylindrische Gestalt, indem die Kernbleche evolventenartig gekrümmt einen vollständig mit Eisen erfüllten Kreiszyylinder bilden. Die Arbeit enthält nähere technische Angaben über ausgeführte Transformatoren bis 700 VA.

Pfeistorf.

W. J. Me Lachlan. Voltage Control in Primary-network Systems. Gen. Electr. Rev. 35, 325—328, 1932, Nr. 6. Zur selbsttätigen Regelung der Spannung von mehrfach gespeisten Leitungen durch Transformatorumschaltung unter Last wird ein über einen Spannungswandler angeschlossenes Kontaktvoltmeter beschrieben, dessen Anzeige außer von der Netzspannung durch Verwendung eines Stromwandlers auch von dem Netzstrom und dem Phasenwinkel abhängig ist. Es wird dadurch erreicht, daß die Kreisströme begrenzt werden, die Netzspannung bei Vollast höher ist als bei geringer Belastung, und die Verteilung der Last auf die einzelnen Werke die bestmögliche ist. Die Versuche werden fortgesetzt.

Pfeistorf.

H. O. Peterson and A. M. Braaten. The precision frequency measuring system of R. C. A. communications, Inc. Proc. Inst. Radio Eng. 20, 941—956, 1932, Nr. 6. Es werden Anordnungen zur genauen Bestimmung von Senderfrequenzen beschrieben. Als Frequenznormal dient ein Quarzring in Oszillatorschaltung. Der Oszillator treibt über Untersetzungsanordnungen einen Synchronmotor und damit eine Uhr, die mit den Zeitsignalen verglichen wird. Als Bezugswert ist damit die Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde gewählt. Mit der zu messenden Frequenz werden Harmonische des 100 Kilohertz-Oszillators in einen Autodyne-Empfänger geschickt, der mit einem Drehkondensator mit Mikrometerskala versehen ist. Aus der Lage des Signals zu zwei benachbarten Harmonischen folgt die gesuchte Frequenz. Zur Erzielung höherer Genauigkeit werden außerdem im Verhältnis 10:1 untersetzte Harmonische mit 10 Kilohertz Abstand verwendet, die zur besseren Unterscheidung moduliert sind. Der wahrscheinliche maximale Fehler wird zu $\pm (15 \text{ Hertz} + 2,2 \cdot 10^{-6} \text{ der Signalfrequenz})$ angegeben.

Bleichschmidt.

Walter Hübner. Beitrag zur Theorie der Störzonen bei Gleichwellensendern. Arch. f. Elektrot. 26, 381—396, 1932, Nr. 6. Es werden für einfache Fälle die Interferenz- und Störgebiete von Gleichwellentelephoniesendern graphisch und analytisch ermittelt. Unter Vernachlässigung einiger Effekte und unter Berücksichtigung nur ganz bestimmter Betriebsverhältnisse wird zunächst das Zweisenderproblem ohne und mit Amplitudenmodulation behandelt. Daran schließt sich eine Diskussion des Falles von drei Sendern ohne Modulation an.

Bleichschmidt.

H. N. Kozanowski. A new circuit for the production of ultra-short-wave oscillations. Proc. Inst. Radio Eng. 20, 957—968, 1932, Nr. 6. Beschreibung eines Kurzwellensenders, der bei 60 cm Wellenlänge eine

Ausgangsleistung von 5 Watt aufweist. Der Kreis besteht aus zwei symmetrisch zusammengeschalteten Röhren. Statt der üblichen Anodengitterschaltung des Lechersystems sind zwei Systeme Anode—Anode und Heizfaden—Heizfaden gewählt. Die Länge des Anoden-Lechersystems bestimmt die Wellenlänge, die Länge des Heizfaden-Lechersystems die Amplitude der Schwingungen. Die Gitterspannung hat keinerlei Einfluß auf die Wellenlänge. *Bleichschmidt.*

Shintaro Uda. Duplex radio telephony on few metre waves between ship and shore. Rep. Radio Res. Japan 2, 1—8, 1932, Nr. 1. Es wird über Gegensprechversuche zwischen Schiff und Land auf 4 und 4,5 m Wellenlänge berichtet. Die verwendeten Apparate werden beschrieben. Die Versuche haben die Möglichkeit eines einwandfreien Verkehrs auf kurze Strecken ergeben. Allerdings beeinträchtigen zwischen Schiff und Land befindliche Inseln den Verkehr. *Bleichschmidt.*

Volker Fritsch. Beitrag zum Studium der Ausbreitung elektromagnetischer Felder in unterirdischen Hohlräumen. Hochfrequenztechnik und Elektroakustik 39, 136—139, 1932, Nr. 4. Gemessen wird die Schwächung elektrischer Wellen von 40 und 80 m, wobei der Sender in etwa 130 m unter der Oberfläche in einer Höhle aufgestellt ist und die Empfangsantenne in dem kilometerlangen Höhlengebiet der Mazocha in Mähren verschoben wird. Die Abstände waren etwa 100 bis 1000 m. Das Gestein ist wohl feuchter Kalkstein (?). Eine Abhängigkeit von dem Abstand der Absorption ist qualitativ vorhanden. Doch scheinen auch, wie theoretisch zu erwarten, Oberflächenwellen längs der unterirdischen Wasserläufe und feuchter Spalten mitzuwirken. Daher dürfte es schwierig sein, auf diese Art unterirdische Hohlräume sicher festzustellen. In den tiefgelegenen Höhlen konnten die Sender von Brünn, Wien, Budapest wahrgenommen werden, wobei aber der Weg der Wellen nicht feststeht. *J. Koenigsberger.*

R. Bureau. Recherches goniométriques sur les atmosphériques. C. R. 194, 2073—2074, 1932, Nr. 23. [S. 1830.]

R. Bureau. Du rôle des phénomènes de propagation dans les enregistrements d'atmosphériques. C. R. 195, 69—71, 1932, Nr. 1. [S. 1830.] *Schmerwitz.*

J. Bion et P. David. Sur l'affaiblissement des ondes moyennes et intermédiaires se propageant de jour sur mer. C. R. 194, 1723—1724, 1932, Nr. 20. Die von Sommerfeld für die Abschwächung der Intensität elektrischer Wellen in Abhängigkeit von der Leitfähigkeit des Bodens aufgestellte Gleichung $d/\sigma \lambda^2$, in der λ die Wellenlänge, σ die Leitfähigkeit des Bodens und d die Entfernung von der Sendestelle bedeuten, ist verschiedentlich geprüft und bestätigt worden. Um die Gültigkeit der Formel über einem Untergrund von wesentlich anderer Leitfähigkeit als der des Erdbodens zu prüfen, haben die Verff. Abschwächungsmessungen über dem Mittelmeer bei Entfernungen von 200 bis 1000 km und bei Wellenlängen von 150, 215 und 700 m ausgeführt. Die Ergebnisse zeigen, daß die beobachtete Abschwächung, besonders bei größeren Entfernungen, erheblich größer ist, als nach der Formel berechnet wird. Mit der von Austin für viel längere Wellen gegebenen halb empirischen Formel dagegen befinden sie sich in naher Übereinstimmung. Die Beobachtungen wurden bei Tage ausgeführt. *v. Steinwehr.*

E. Lübecke. Steuerkurven gittergesteuerter Gasentladungen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 13, 9, 1932, Nr. 1. Kurze Angaben über die Zündkennlinie und ihre Verwendung zur Berechnung der Steuerkurve. Eine ausführliche Darstellung wird angekündigt. *Güntherschulze.*

H. C. Steiner, A. C. Gable and H. T. Maser. Engineering Features of Gas Filled Tubes. *Electr. Eng.* **51**, 312—318, 1932, Nr. 5. Die Verff. geben einen Überblick über die theoretischen und konstruktiven Grundlagen, sowie über die charakteristischen Anwendungsgebiete gasgefüllter Röhren, womit im wesentlichen Thyratrons gemeint sind. Es wird die Bedeutung der elektrischen Daten solcher Röhren erklärt. Bei den Anwendungsgebieten beschränken sich die Verff. auf die Gleichrichtung und den umgekehrten Prozeß. *Schnitger.*

S. K. Mitra and Bhabani Charan Sil. On the Variation of the Resistance of Thermionic Valves at High Frequencies. *Phil. Mag.* (7) **13**, 1081—1098, 1932, Nr. 88. Es wird über Versuche berichtet, die eine Bestimmung der Leitfähigkeitsänderung zwischen Gitter und Anode einer Dreielektrodenröhre bei 10^7 bis $6 \cdot 10^7$ Hertz zum Gegenstand haben. Die Ergebnisse zeigen, daß die Leitfähigkeit von der niederen zur höheren Frequenz um mehr als die Hälfte sinkt. Eine über diese Erscheinung entwickelte Theorie befindet sich in guter Übereinstimmung mit den Messungen. *W. Kluge.*

E. Kobel. Untersuchungen über den Einfluß der Elektronenemission an den Anoden auf die Entstehung von Rückzündungen im Quecksilberdampf-Gleichrichter. *Bull. Schweiz. Elektrot. Ver.* **23**, 344—348, 1932, Nr. 14. Das Auftreten von Rückzündungen wurde bisher teils in Zusammenhang gebracht mit der Konzentration der in Anodennähe verbliebenen Restladungen des Stromes der Durchgangsrichtung, teils wurde eine Elektronenemission der Anode während der Sperrphase als wesentlich für das Verschwinden der Sperrwirkung angenommen. Der Verf. findet, daß die Zündspannung des Rückzündungslichtbogens von zwei gegenläufigen Prozessen abhängt, der anodischen Elektronenemission, die mit der Temperatur exponentiell zunimmt, und der Änderung der Dichte des Hg-Dampfes infolge Überhitzung, die mit der Temperatur umgekehrt proportional verläuft. Dazu tritt der Einfluß der vor der Anode herrschenden Restgasdichte. Diese Ergebnisse entstammen einer oszillographischen Untersuchung an einem mit Hg-Dampf gefüllten Glühkathodenrohr (W-Wendel thoriiert, Mo-Anode) im Thermostaten. Bei kalter Kathode (Gleichrichter-Anode!) treten z. B. bei $2,6 \cdot 10^{-2}$ mm Hg und 8 kV Momentanwert die ersten Bogenzündungen auf; bei geheizter Kathode ($T_{\text{mittel}} = 1810^\circ \text{K}$ aus Widerstandszunahme, $T_{\text{max}} = 2200^\circ \text{K}$ optisch ermittelt, Sättigung $J_e = 0,16 \text{ A}$) und gleichem Hg-Druck (jedoch verringerter Dichte!) tritt bis 4 kV keine Bogenzündung ein. Selbst relativ starke Elektronenemission führt bei geeigneter Verdünnung des Hg-Dampfes nicht zum Bogen. Beim Einschalten der Anodenspannung sinkt die Kathodenheizleistung bei gleichzeitiger Temperatursteigerung. Aus der Leistungsaufnahme bei konstanter Kathodentemperatur mit und ohne Anodenstrom folgt die durch den positiven Ionenstrom zugeführte Heizenergie (bei $T_{\text{max}} = 1890^\circ \text{K}$ etwa 27 %), aus der dabei herrschenden Anodenspannung ergibt sich der Ionenstrom zu 8 % des Elektronenstromes. *A. v. Engel.*

Graham W. Marks and J. Grebmeier. An automatic safety device for water-cooled x-ray tubes. *Rev. Scient. Instr.* (N.S.) **3**, 294—295, 1932, Nr. 6. Die Verff. geben eine automatische Vorrichtung an zum Schutz einer wasser- oder ölgekühlten Röntgenanode vor Überlastung beim Ausbleiben der genügenden Kühlflüssigkeitsmenge. Der dynamische Druck der strömenden Kühlflüssigkeit (Wasser oder Öl) drückt Quecksilber in zwei Steigrohre bis zur Berührung mit zwei Elektroden, wodurch ein durch ein Solenoid fließender Strom geschlossen ist. Vermindert sich aus irgendeinem Grunde die durchfließende Kühlflüssigkeitsmenge, so sinkt das Quecksilber in den Steigrohren; das Solenoid

wird stromlos und gibt einen bisher festgehaltenen Eisenkörper frei, wodurch der primäre Transformatorstrom geöffnet und die Röhre vor Beschädigung geschützt wird.

H. W. Wolff.

H. Jungmichl und A. Linn. Tauchzündung für Glasgleichrichter. Siemens-ZS. 12, 209—211, 1932, Nr. 6. Es wird eine neue Art der Zündung bei Glasgleichrichtern beschrieben, die bei einfachster konstruktiver Ausbildung das Zünden des Lichtbogens ohne Kippen des Gefäßes ermöglicht. Diese neue Tauchzündung wurde in der letzten Zeit allgemein für alle Glasgleichrichter eingeführt, da sie den bisher üblichen Zündvorrichtungen (Kippzündung, Spritzzündung) gegenüber größere Vorteile, vor allem bei der Herstellung der Glaskolben, hat.

Scheel.

W. D. Wright. Some principles governing the design of Kerr cells. Proc. Phys. Soc. 44, 325—335, 1932, Nr. 3 (Nr. 243). Verf. behandelt in theoretischer und methodischer Hinsicht Grundlegendes über die Kerrzelle unter dem Gesichtspunkt deren Anwendbarkeit auf ein Fernsehsystem. (Intensitäts-Spannungs-Charakteristiken und deren Abhängigkeit von der Wellenlänge, Konstruktion der Kerrzelle, optische Anordnung, Brauchbarkeit für einen bestimmten Wellenlängenbereich.)

Fuchs.

Franz Skaupy. Steuerbare Lichtquellen für die Tonaufzeichnungen. Fernsehen u. Tonfilm 3, 139—143, 1932, Nr. 3. Zusammenstellung der für den Tonfilm verwendbaren steuerbaren Lichtquellen. Es wird hingewiesen auf die Verwendbarkeit der Braunschen Röhre mit gleichzeitiger Intensitäts- und Richtungssteuerung des Kathodenstrahles für die Vereinigung der Intensitäts- und Transversal-Tonfilmaufzeichnung.

Winckel.

S. Wagener. Über eine neue Lichtsteuerungsanordnung nach C. Müller. Fernsehen u. Tonfilm 3, 143—152, 1932, Nr. 3. Als lichtsteuerndes Organ ist eine spiegelnde, hochebene Metallmembran von 0,1 bis 0,2 μ Stärke entwickelt worden, die elektrostatisch oder direkt durch den Schalldruck durchgebogen wird. Gemäß der Durchbiegung ändert sich die Einschnürlungslage eines Lichtbündels, das von der Membran auf eine Schlitzblende reflektiert wird, so daß ein veränderlicher Lichtanteil durch die Blende gelangt. Diese Anordnung ist für das Tonfilm-Intensitätsverfahren gedacht, ist aber unter Verwendung besonderer Blenden auch für das Amplitudenverfahren und für Fernsehen zu gebrauchen. Messungen ergaben einen linearen Aussteuerbereich von 70 %. Die Frequenzkurve ist bei atmosphärischem Druck infolge einer „Luftpufferwirkung“ sehr unregelmäßig, sie gleicht sich aber mit abnehmendem Druck aus und erreicht bei 3,5 mm ein Optimum. Frequenzbereich bisher gemessen von 50 bis 10 000 Hertz. Die Lichtverluste durch Spiegel und Blenden sind nicht größer als bei der Kerrzelle.

Winckel.

R. Thun. Ein Beitrag zur Berechnung von Fernsehapparaten. Fernsehen u. Tonfilm 3, 157—159, 1932, Nr. 3. Für die Leistungsfähigkeit eines Fernsehsystems werden folgende Kennzahlen vorgeschlagen: Zeilenzahl, Bildfeinheit, Bildhelligkeit, Bildwechsel/sec, Helligkeitswechsel/Bildpunkt. Jede der Kennzahlen kann in drei Komponenten zerlegt werden, die sich 1. auf das benutzte Fernsehverfahren, 2. auf die verwendeten Bauelemente und 3. auf beide Faktoren gemeinsam beziehen. Erläuterung an Beispielen früher angegebener Formeln für die Bildgüte und Gegenüberstellung der Helligkeits- und der Liniensteuerung.

Winckel.

Heinrich Peters. Über die Brauchbarkeit verschiedener Kathodenstrahloszillographen für Fernsehübertragungen.

Fernsehen u. Tonfilm 3, 159—168, 1932, Nr. 3. Diskussion über die punktförmige Konzentration des Kathodenstrahls einer Braunschen Röhre 1. durch ein Magnetfeld und 2. durch Ionenbildung in gasgefüllten Röhren. Die magnetisch erfolgende Konzentration ist abhängig von der Weglänge Kathode—Leuchtschirm; die Bildpunktschärfe bleibt also nicht erhalten, falls der Kathodenstrahl durch ein Kondensatorfeld abgelenkt wird, da der Weg zum Schirm verlängert wird. Dagegen ist die Gaskonzentration unabhängig vom Weg Kathode—Leuchtschirm. Geschwindigkeitsdifferenzen sind bei magnetischer Konzentration unabhängig von der Beschleunigungsspannung im Gegensatz zur Gaskonzentration, wo auch noch das Gas einen Einfluß ausübt. Bei der Helligkeitssteuerung treten durch die Beeinflussung der Raumladung zusätzlich Spannungsschwankungen auf, die abhängig von der Spannung sind. Dieser Nachteil ist bei der Liniensteuerung vermieden. Hierbei werden Betrachtungen angestellt über die maximal übertragbare Bildpunktzahl bei gegebenem Bildformat. *Winckel.*

Fritz Wilh. Winckel. Musikalische Forderungen für tonmodulierte Bildabtastungen. Fernsehen u. Tonfilm 3, 170—173, 1932, Nr. 3. Wenn die Lampe einer Bildzerlegervorrichtung mit Tonfrequenzen moduliert wird, so entstehen Figuren auf der Bildscheibe, aus denen sich der Grad einer Konsonanz oder Dissonanz eindeutig feststellen läßt. Aus der Figurenbildung ist auch die Klangfarbe zu erkennen. Zur Klanganalyse und zur Musikanalyse ist eine Auflösung des Bildfeldes in 30 Zeilen und 12,5 Bildwechsel/sec, d. h. einer Maximalfrequenz von 7500 Hertz geeignet. Es werden Beispiele angegeben zur Ausführung mit Nipkow-scheibe, Braunscher Röhre und Mehrfarbendarstellung. *Winckel.*

Eligio Perucca. Problemi fisici del film parlato. S.-A. Ann. R. Scuola di Ingegneria di Torino 1931—1932, 21 S. Verf. beschäftigt sich in seinem Vortrag mit der historischen Entwicklung des Tonfilms von Edison (1899) bis zur Industrialisierungsperiode der Gegenwart und bespricht als spezifisch physikalische Probleme des Tonfilms die magnetische und optische Tonregistrierung und seine Reproduktion sowie die Synchronisierung von Handlung und Ton. *Tollert.*

Werner Lange. Über eine Eichmethode des Kondensatormikrophons mit periodisch veränderlicher Ersatzkapazität. Hochfrequenztechn. u. Elektroakustik 39, 133—136, 1932, Nr. 4. Mit dem Rieggischen Kondensatormikrophon werden Absolutmessungen von Druckamplituden in Schallfeldern in der Weise ausgeführt, daß die Membranamplitude auf elektrischem Wege aus der Kapazitätsänderung (Ersatz der Mikrophonkapazität durch einen periodisch veränderlichen „Modulationskondensator“) ermittelt wird und daß dann unter Benutzung des theoretisch bekannten Wertes der Direktionskraft die der betr. Membranamplitude entsprechende Druckschwankung berechnet wird. Die auf diese Weise ermittelten Absolutwerte der Druckschwankung stimmen gut mit den Ergebnissen von Messungen überein, die in den gleichen Schallfeldern unter Benutzung der Rayleighschen Scheibe ausgeführt wurden. Es ist nicht angegeben, bei welcher Frequenz die Vergleichsversuche durchgeführt wurden. *F. Trendelenburg.*

Oskar Vierling. Das elektrische Musikinstrument. Schwingungserzeugung durch Elektronenröhren. ZS. d. Ver. d. Ing. 76, 625—630, 1932, Nr. 26. *Scheel.*

H. Holthusen und A. Hamann. Radiumdosimetrie auf photometrischem Wege. Strahlentherapie 43, 667—684, 1932, Nr. 4. Die Konstanz der Strahlenquelle ermöglicht bei der γ -Strahlung die Ausbildung des photographischen Verfahrens zu einer absoluten Dosimetrie. Die Schwärzung, die durch ein mit 1 mm Pt gefiltertes Präparat von 1,5 cm Herdlänge in der Minute erzeugt wird,

wenn es auf der Mitte der Oberfläche eines Kernholzwürfels von 5 cm Kantenlänge ruht und der Film sich zwischen Würfelunterfläche und einem 2 cm dicken Holzbrett befindet, wird als eine Würfelminute bezeichnet. Die Fehlerquellen bei Variation der Versuchsbedingungen (Präparatlänge, Filmmaterial, Inhomogenität des Feldes usw.) werden diskutiert. Der Vergleich der Würfelminute mit der an Ascariseiern festgelegten r-Dosis ergab 0,043 r, der Vergleich mit den Angaben eines Siemensdosimeters (bei Erzeugung eines homogenen Strahlungsfeldes durch geeignete Verteilung von 400 mg el in 5 cm Abstand um die kammer- und filmnahe Anbringung von Galalithstreukörpern) 0,045 r. Es wird auf einen „Scheinwerfer-effekt“ aufmerksam gemacht, der auf Sekundärelektronen zurückgeführt wird und zu einer Bildgebung auch von leichtatomigen Körpern führt, besonders wenn der Streukörper präparatnahe aufgestellt wird. Eine Prüfung der Empfindlichkeit verschiedener Filmsorten für γ - + Röntgenstrahlen zeigt zumeist ein 10- bis 15 fach-, bei Doneo- + Sinofilmen eine 25 fach geringere Empfindlichkeit für γ -Strahlen. Die praktische Anwendung wird an Hand der Bestimmung der Dosen für eine Epidermitis sicca bzw. exsudativa, der Dosierung unter Moulagen, bei der Spickmethode, radiochirurgischen Eingriffen und Radiumschutzmessung gezeigt. *Risse.*

Otto Gaertner. Absolute Messung der kurzwelligen ultravioletten Strahlung der elektrischen Glühlampe (Wolfram-bandlampe in Quarz und Vitaluxlampe). Strahlentherapie 43, 775—778, 1932, Nr. 4. Die Energieverteilung im Spektrum einer Wolframbandlampe in Quarzgehäuse (Philips) und einer Vitaluxlampe wurde nach früher angegebener (Strahlentherapie 40, 383, 1931 und 42, 364, 1931) Methode mit blankem Silber-auffänger absolut gemessen. Die Durchlässigkeit des zur Isolierung der Ultravioletstrahlung verwendeten Corningfilters (Carex 986 A ned purple, 4,98 mm dick) ist für die Silbermethode nahezu ideal, da das stärker durchgelassene Gebiet um 800 herum vom Silber stark reflektiert wird. Die Bandlampe gab in 50 cm Entfernung $0,34 \cdot 10^{-2}$ Watt/cm², wenn sie mit 8,7 Volt (13,2 Amp.), $0,54 \cdot 10^{-2}$ Watt/cm², wenn sie mit 10,9 Volt (15,3 Amp.) getrieben wurde, die Vitaluxlampe (mit Reflektor) bei 223 Volt (2,31 Amp.) $8,05 \cdot 10^{-2}$ Watt/cm² in 86 cm Abstand. Davon entfallen nur 0,003 bzw. 0,013 % bei der Bandlampe, 0,008 % bei der Vitaluxlampe auf die Strahlung unter 320 m μ . *Risse.*

G. Kögel. Photochemische Diathermie. Strahlentherapie 43, 783—786, 1932, Nr. 4. Es wird darauf hingewiesen, daß auch durch infrarotes Licht bei Gegenwart geeigneter Sensibilisatoren (vgl. Infrarotplatten) photochemische Prozesse ablaufen können, vor allem bei Stoffen mit der $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}$ -Gruppe in p-Stellung, ferner bei Abkömmlingen des Chinoxalins und des Acridins. Auch Substanzen mit einer $-\text{CH}=\text{N}$ -Gruppe (Imidazole) sind wirksam. Die Versuche lassen erkennen, daß Wasserstoff-Sauerstoffumsetzungen mit im Spiele sind, denen eine Wasserspaltung vorausgeht. Für einige dieser Stoffe ist Bakterizidie nachgewiesen. Ultrarote Strahlung wird auch von vielen Diathermieheizkörpern ausgesandt. *Risse.*

J. Schechtmann und W. Klupfel. Beitrag zur Wirkung der Röntgenstrahlen auf die biologischen Gewebe. Zum röntgenometrischen Studium des Mechanismus der biologischen Wirkung der Röntgenstrahlen. Strahlentherapie 43, 792—795, 1932, Nr. 4. Froscheier sind im 32- bis 64-Blastomerenstadium sehr strahlenempfindlich. Eine Dosis von 20 r wirkt schon deletär, nach 80 r dauert die Entwicklung nur noch 4 Tage, nach 400 r stirbt das Ei nach 24 Stunden. Die Empfindlichkeit wächst mit zunehmender Annäherung an den Befruchtungstermin. Trotzdem gelingt es nicht, auch bei Steigerung der Dosis auf 72 000 r und der Intensität auf 400 r/min die Entwicklung vor 24 Stunden zu unterbrechen. Diese verläuft vielmehr normal bis

zum Auftreten der Medullarplatte; die Teilungsfähigkeit der Zellen wird nicht unmittelbar beeinflusst. „Die effektive Größe der biologischen Dosis hat ihre obere Grenze.“ Verff. schließen, daß die biologische Röntgenwirkung eine Kettenreaktion sei, für die die Strahlung nur als auslösender Faktor fungiere. *Risse.*

Rudolf C. Hergenrother. An x-ray spectrometer with stationary ion chamber. S.-A. Physics 2, 211—216, 1932, Nr. 4. Da der Verf. zu seinen Messungen ein Hoffmannsches Elektrometer zu benutzen wünschte, bei dem die elektrische Verbindung zur Nadel durch ein evakuiertes Rohr durchgeführt werden muß, so konnte kaum eine bewegliche Zuführung zwischen Ionisationskammer und Nadel verwendet werden. Aus diesem Grunde wurde eine Anordnung entwickelt, bei der die Ionisationskammer fest stehen bleibt, während Röntgenrohr und Kristall bewegt werden. Die Apparatur ist in Schnittzeichnungen und Photographien wiedergegeben. Die in ein Pyrexglasrohr eingebaute Ionisationskammer ist direkt auf das Hoffmann-Elektrometer aufgesetzt. Die Füllung der Kammer besteht aus Methylbromid. Auch die verwendete Spezialröntgenröhre ist näher beschrieben. Bezüglich der ausgeführten Messungen siehe A. Goetz und R. C. Hergenrother, Phys. Rev. 39, 1932 (im Druck). *R. Jaeger.*

H. Huber. Der praktische Wert eines Ultraviolett-Dosimeters. Strahlentherapie 43, 779—782, 1932, Nr. 4. Mit Hilfe des Weydeschen Ultraviolett-dosimeters der I. G. Farbwerke ließ sich in 800 m Höhe (Lage der Kuranstalt) die Erythemschwelle für die einzelnen Stunden und Monate des Jahres reproduzierbar festlegen. *Risse.*

A. Dognon. Action biologique de rayons X monochromatiques de différentes longueurs d'ondes sur l'oeuf d'*Ascaris*. C. R. 194, 2336—2338, 1932, Nr. 26. *H. Ebert.*

6. Optik

K. Freudenberg. Stereochemie. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse, Grundlagen und Probleme. In Einzeldarstellungen von H. Brockmann, A. Dadiou, Fr. Ebel, K. Freudenberg, Stefan Goldschmidt, Victor Moritz Goldschmidt, Richard Kuhn, Werner Kuhn, H. Mark, R. Mecke, J. Meisenheimer, P. Pfeiffer, Th. Wagner-Jauregg, A. Wassermann, K. L. Wolf, K. Ziegler. L. Lieferung. V u. 160 S.; 2. Lieferung S. 161—310; 3. Lieferung S. 321—480. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1932. [S. 1736.] *H. Ebert.*

F. W. Crawford. A condensing lens support for a large spectrograph. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 3, 251—252, 1932, Nr. 5. Um bei der Beleuchtung des Spaltes eines Spektrographen die Lichtquelle leicht und einwandfrei justieren zu können, hat der Verf. eine mechanische, an den Spektrographen anzubringende und nach allen Seiten justierbare Vorrichtung gebaut, über die berichtet wird. *Picht.*

John S. Anderson. A magnetification method of measuring focal length. Trans. Opt. Soc. 33, 55—62, 1931/32, Nr. 2. Die beschriebene Methode zur Messung der Brennweite eines relativ wenig geöffneten Objektivs beruht im wesentlichen auf einer Messung der Strecke, um die das Objektiv verschoben werden muß, damit bei gleichem Abstand zwischen Objekt und Bildebene die Abbildung des Objektes mit der reziproken Vergrößerung derjenigen Abbildung erfolgt, die in der ersten Objektivlage erzielt war. Zu diesem Zweck benutzt der Verf. zwei Testplatten mit fünf äquidistanten parallelen Linien, von denen die eine in die

Objektebene, die andere in die Bildebene gestellt wird. Bei der einen Stellung des Objektivs werden die Linien 2 und 4 der Objekttestplatte auf die Linien 1 und 5 der Bildtestplatte abgebildet, bei der anderen Stellung des Objektivs werden die Linien 1 und 5 der Objekttestplatte auf die Linien 2 und 4 der Bildtestplatte abgebildet. Ist D die Verschiebung des Objektivs, $2am^{-1/2}$ der Abstand der Linien 2 und 4, $m (=2)$ die Vergrößerung bei der ersten Abbildung, so ergibt sich die Brennweite f aus der Formel

$$f = \frac{1}{m+1} \left\{ \frac{Dm}{m-1} + \frac{a^2 c}{2D} (m-1) \right\},$$

wo c noch ein unbekannter Faktor ist, der von der Bildfeldkrümmung abhängt und empirisch zu etwa 2,0 bestimmt wurde. *Picht.*

K. Strehl. Wellenoptische Studie eines Mikroskopobjektivs. Auf der Tagung der Gesellschaft für angewandte Optik in Berlin am 9. Juni 1931 vorgelegt und mit erläuternden Bemerkungen und Abbildungen vorgetragen von Johannes Picht. ZS. f. Instrkde. 52, 299–307, 1932, Nr. 7. Auf Grund von geometrisch-optischen Daten über die sphärische und chromatische Aberration eines Mikroskopobjektivs, die von der Firma Zeiss zur Verfügung gestellt waren, untersucht der Verf. wellenoptisch die Güte des betreffenden Mikroskopobjektivs und zeigt, daß bei passender Wahl einer geeigneten Bezugskugel die Abweichungen der wirklichen Wellenfläche von einer idealen Kugelfläche kleiner als 0,1 Wellenlängen bleiben. Die günstigste Definitionshelligkeit beträgt für die Farbe $e = 546 m\mu$ etwa 40, wenn diejenige einer idealen Kugelwelle gleicher Öffnung gleich 100 gesetzt wird. Zum leichteren Verständnis der ganzen Arbeit sind von dem Referenten viele ausführliche erläuternde Bemerkungen und Abbildungen hinzugefügt worden. Es wird auf den Zusammenhang der Wellenflächenaberrationen mit den geometrisch-optischen Aberrationen eingegangen und gezeigt, wie man jene aus diesen berechnen kann. Auch auf den Zusammenhang der Wellenaberrationen mit den verschiedenen Bezugskugeln, die für die Darstellung gewählt werden können, wird näher eingegangen. Endlich wird noch gezeigt, wie sich die Definitionshelligkeit für die verschiedenen Punkte aus den Wellenaberrationen berechnen läßt. Zum Schluß gibt der Verf. noch eine größere Zahl von Beobachtungsergebnissen mit dem untersuchten und anderen Mikroskopobjektiven. *Picht.*

Moritz v. Rohr. Die Erkenntnis von dem wahren Wesen des Lichtbildes und ihr Einfluß auf das Verständnis für die optischen Geräte im allgemeinen. Naturwissensch. 20, 496–501, 514–520, 1932, Nr. 27 u. 28. *H. Ebert.*

C. Dunbar. Reflection factors of photographic papers. Trans. Opt. Soc. 32, 184–196, 1930/31, Nr. 5. Bei Bestimmung der Winkelabhängigkeit des Reflexionsfaktors für photographische Kunstlichtpapiere bei festgehaltener Beobachtungsrichtung 30° zur Normalen treten zwei Maxima auf: das eine entspricht einer Spiegelung des Lichtes an der Oberfläche, bei dem zweiten fällt die Einfallsrichtung des Lichtes mit der Beobachtungsrichtung zusammen. Dieses zweite Maximum wird durch die Barytschicht des Papiers bedingt und beruht auf einer Art Streuung des Lichtes. *Cordes.*

A. Lumière und A. Seyewetz. Neue Beiträge zur Feinkornentwicklung. Photogr. Korresp. 68, 121–123, 1932, Nr. 7. Die Untersuchungen über Feinkornentwicklung ergaben, daß als einzige reduzierende Substanz das Paraphenylendiamin geeignet ist. Man erhält bei physikalischer Entwicklung das feinere Korn. Als Alkalizusatz zum Entwickler wirkt ein Zusatz von dreibasischem Natriumphosphat am günstigsten. Das graue dichroitische Aussehen der Negative

wird durch Verstärken mit einem Chlorchromverstärker wesentlich verbessert. Die Entwicklungsvorschrift ist folgende: In 1000 ccm Wasser werden 60 g wasserfreies Natriumsulfit, 10 g Paraphenyldiamin gelöst, 20 ccm 10 %ige Lösung von dreibasischem Natriumphosphat und 10 ccm 10 %ige Bromkaliumlösung zugesetzt. Die Entwicklungsdauer beträgt bei 17 bis 18° C etwa eine Stunde. Bei Nachbehandlung mit Kaliumbichromat-Salzsäure geht der dichroitische Schleier der Negative verloren. Die ursprüngliche Korngröße der Emulsion ist auf die Korngröße des Bildes nicht von Einfluß. Bei wenig empfindlichen Platten ist wegen des feineren Kornes die Entwicklung mit Metolhydrochinon der mit Paraphenyldiamin vorzuziehen.

Cordes.

Ferdinand Leiber. Photographie unsichtbarer Farben. Photogr. Korresp. 68, 126—135, 1932, Nr. 7. Zur Festlegung der für die Erkennung der Umwelt bedeutungsvollen Färbung wendet man die Dreifarbenphotographie an. Da sich photographisch die selektive Reflexion auch in unsichtbaren Spektralbezirken bestimmen läßt, braucht sich eine Ermittlung der Färbung nicht nur auf den sichtbaren Wellenlängenbereich zu beschränken. Entsprechend einer Unterteilung des sichtbaren Spektrums bei der Dreifarbenphotographie in drei Wellenlängenbereiche von je etwa 900 Å Ausdehnung läßt sich das ganze photographisch bequem zugängliche Gebiet von 3400 bis 8500 Å in sechs Teilbezirke zerlegen, deren Stellen höchster Wirkung bei 3600, 4500, 5400, 6300, 7200 und 8100 Å liegen. Zur Festlegung der Färbung sind im Sichtbaren drei Teilbilder nötig, die photographische Feststellung der unsichtbaren Färbung mittels des Dreibildverfahrens wird also Aufnahmen im Sichtbaren auch verwenden müssen. Zum Vergleich der unsichtbaren Buntheit läßt sich eine transponierte farbige Darstellung des aus mehreren Teilbildern zusammengesetzten mehrfarbigen Bildes wählen. An einigen Beispielen wird die Buntphotographie im Ultrarot wiedergegeben.

Cordes.

Karl Höfer. Ein neues mikrokinematographisches Aufnahme-gerät. ZS. f. wiss. Mikrosk. 49, 1—10, 1932, Nr. 1.

H. Ebert.

W. Büssem und B. Lange. Über die Anwendung eines neuen lichtelektrischen Mikrophotometers für röntgenographische Zwecke. ZS. f. Krist. 82, 474—476, 1932, Nr. 5/6. Es handelt sich um die Anwendung von Halbleiter-Photozellen nach B. Lange für lichtelektrische Mikrophotometrie von photographischen Schwärzungen. Da bei diesen eine weitgehende Proportionalität zwischen Licht- und Photostromstärke besteht, kann man die zu messende Schwärzung hinter einem erleuchteten Spalt verschieben und die Stromstärke messen. Da ferner die Halbleiterzellen ohne äußere Hilfsspannung und ohne Verstärkereinrichtung verhältnismäßig starke Photoströme liefern, können diese kontinuierlich registriert werden. Das Instrument besteht im wesentlichen aus einer zentrierbaren Niedervoltlampe, einem lichtstarken Kondensor, Spalt, Plattentisch, Photozelle und Einstelltrommel für die Plattenverschiebung. Bei schwächeren Lampen ist eine Empfindlichkeit der benötigten Spiegelgalvanometer von 10^{-8} bis 10^{-9} erforderlich, bei stärkeren, z. B. lichtstarken Kleinkinolampen, genügen Zeigerinstrumente von 10^{-7} .

Stintzing.

Jacques de Lassus Saint-Genies. Sur une solution partielle de la photographie intégrale. C. R. 194, 2045—2046, 1932, Nr. 23. Nach Erwähnung der von G. Lippmann 1907 erstmalig und von M. Estanave und M. G. Bessière später angegebenen Methoden der sogenannten integralen Photographie beschreibt Verf. eine eigene neue Anordnung. Das Verfahren benutzt den Effekt, den eine Verschiebung von Aufnahmeoptik und Platte hervorruft zur Erzeugung und Betrachtung von Bildern. Die Einrichtung besteht aus einem beweg-

baren Rahmen für die Platte, die hinter einem Durchlaß mit punktförmigen Elementen exponiert wird. Hierbei bewegt sich, auf einem Rouleaux angeordnet, ein Belichtungsspalt relativ gegen die Platte in umgekehrter Richtung um die Basislänge L , während der ganze Rahmen um $L + E$ verschoben wird. Ist nun $L = E$, so erhält man bei Betrachtung durch die gleiche Einrichtung einen exakten stereoskopischen Effekt. Auf nur einer Aufnahmeplatte sind sukzessiv eine große Anzahl von zusammengehörigen Bildern aufgenommen worden. *Stintzing.*

W. Kluge. Photoelektrische Zellen und ihre Anwendungsmöglichkeiten. *Feinmech. u. Präz.* 40, 61—65, 1932, Nr. 4. Die Arbeit bringt in zusammengedrängter Form eine Übersicht über die Eigenschaften von Alkali-photzellen, die heute praktisch zur Anwendung kommen. Neben den grundlegenden lichtelektrischen Gesetzen werden der Aufbau der lichtelektrisch wirkenden Kathode, die technische Formgebung der Zellen und einiges Kurvenmaterial zum Zwecke einer geeigneten Auswahl gebracht. Als Beispiel dienen die von der AEG entwickelten Kalium- und Cäsiumphotzellen. *W. Kluge.*

F. Twyman and A. Harvey. The validity of the Schwarzschild relation as applied to the use of the logarithmic sector. *Trans. Opt. Soc.* 33, 1—8, 1931/32, Nr. 1. Ein logarithmischer Sektor wird so vor dem Spalt eines Quarzspektrographen aufgestellt, daß sich seine Öffnung logarithmisch längs der Spaltlänge ändert. Bei Belichtung mit rotierendem Sektor erhält man dann keilförmige Spektrallinien, deren Länge proportional dem Logarithmus ihrer Intensität ist. Innerhalb der Versuchsfehler (3 %) wird das Schwarzschild'sche Gesetz gültig gefunden. Der Schwarzschild'sche Exponent liegt für sämtliche untersuchten Plattensorten unter 1 und nahe bei 0,95. Der logarithmische Sektor scheint zur Verwendung für die quantitative Spektralanalyse geeignet. *v. Halban jun.*

Tihamér v. Nemes. Über momentane Frequenzanalyse von Lichtschwankungen mittels rotierender Scheiben. *Arch. f. Elektrot.* 26, 403—408, 1932, Nr. 6. Zur momentanen Frequenzanalyse von Lichtschwankungen wird das bekannte stroboskopische Verfahren mittels rotierender Sektorenscheibe verwendet. Hierzu wird das zu messende Licht z. B. durch die mit rechteckigen Löchern versehene umlaufende Scheibe sowie durch eine feststehende halbsinusförmige Blende beobachtet, deren Fensterbreite gleich der Lochbreite ist. Entspricht die Motordrehzahl der Grundwellenfrequenz, so erhält man ein ruhendes Bild, dessen Lichtintensität der Grundwellenamplitude entspricht, bei der doppelten Motordrehzahl erscheint der erste Oberton ruhend usw. Zur gleichzeitigen Analyse verwendet man eine Obertonscheibe, die mehrere Ringe mit ganzzahligen Vielfachen der Sektorenzahl des Grundwellenringes besitzt, entsprechend den Ordnungszahlen der zu analysierenden Lichtschwingung. Die Scheibe wird nicht durchlöchert, sondern mit schwarzen und weißen Sektoren ausgeführt. Man erhält dann Dichteschriftspektren, die Intensität und Phasenlage von Grundton und Obertönen wiedergeben. Stufenscheiben, deren Sektorenzahlen in der Reihe der ganzen Zahlen aufeinander folgen, gestatten die Trennung von Schwingungen mit nichtharmonischen Komponenten. Andere Ausführungsformen sind die Scheiben mit „stetigem“ Übergang und die Scheiben mit radialen Spalten, die jedoch beide verminderte Helligkeit ergeben. Zur Zerlegung nicht-periodischer Vorgänge endlich wird ein auf anderem Wege aufgenommenes Oszillogramm des zu analysierenden Vorganges z. B. aus Karton ausgeschnitten und vor eine Spaltenscheibe gestellt, deren Lichtquelle sinusförmig ist. Bei diesem Verfahren sind also die Rollen von Lichtquelle und Fenster vertauscht. *H. E. Linckh.*

John H. Williams. A Correction to Wavelength Measurements with the Double-Crystal Spectrometer. *Phys. Rev.* (2) **40**, 636, 1932, Nr. 4. Es wird eine von Compton (*Rev. Scient. Instr.* **2**, 365, 1931) angegebene Formel verbessert, die eine bei Wellenlängenmessungen mit dem Doppelkristallspektrometer notwendige Korrektur darstellt.

Wilhelmy.

Bodo Voigt. Optische Glanzmessung. *Arch. f. techn. Messen* **1**, Lieferung 12, V 464—1, 1932.

H. Ebert.

Henry Margenau. The Shift of the Transmission Band of Silver by Cold Working. *Phys. Rev.* (2) **40**, 800—801, 1932, Nr. 5. Durch mechanische Behandlung, z. B. Polieren, läßt sich das ultraviolette Minimum der Reflexion einer Silberschicht nach längeren Wellen verschieben, eine Erhitzung dagegen macht diese Verschiebung rückgängig. Diese Vorgänge lassen sich verstehen an Hand der von Kronig entwickelten Theorie der metallischen Dispersion als eine Folge der Veränderung der Gitterkonstanten. Ein Vergleich mit den von Honda und Shimizu gefundenen Dichteänderungen des Silbers bei Beanspruchung durch hohen Druck führt zu befriedigenden Ergebnissen.

Frerichs.

J. C. McLennan, H. D. Smith and J. O. Wilhelm. The Scattering of Light by Liquid Helium. *Phil. Mag.* (7) **14**, 161—167, 1932, Nr. 89. Verff. haben Versuche angestellt, um im flüssigen Helium II, das unterhalb 2,2° abs., der Temperatur größter Dichte, existiert, einen Ramaneffekt aufzufinden. Das flüssige Helium befand sich dabei in einem unversilberten Dewargefaß, das von flüssiger Luft umgeben war. Als Lichtquelle diente eine Quecksilberlampe besonderer Konstruktion, die in Kühlwasser eingesenkt war. Von ihr aus fiel das Licht seitlich durch die flüssige Luft und die Glaswänden hindurch in das flüssige Helium. Das gestreute Licht wurde durch eine oberhalb des Gefäßes mit flüssigem Helium in seiner Achse angebrachte Linse auf den Spalt eines Spektrographen konzentriert. Auf dem Boden des Dewargefaßes mit flüssigem Helium befand sich ein Spiegel, durch den das nach unten gestreute Licht nach oben geworfen wurde. Bei normalem Druck (4,2° abs.) konnten keine brauchbaren photographischen Aufnahmen gemacht werden, weil die stark auftretenden Dampfblasen eine Verschleierung der Platten bewirkten. Unterhalb 2,2° abs. konnten die Dampfblasen ziemlich vermieden werden (Unterkühlungseffekt? Der Ref.). Es zeigten sich aber keine Ramanlinien, obwohl die gleiche Anordnung bei Füllung mit flüssigem Sauerstoff statt flüssigem Helium das Ramanspektrum des Sauerstoffs sehr gut aufzunehmen gestattete. Jedoch zeigten einzelne Linien schwache seitliche „Flügel“, wie sie in den Ramanspektren von vielen Flüssigkeiten sich gezeigt haben. Da diese nach Bhagavantam in den meisten Fällen von Raman-Rotationsübergängen in Molekülen herrühren, halten Verff. es für möglich, daß im Helium II schwache Molekülbildung vorhanden ist. Eine Stütze hierfür sehen sie auch in dem Verhalten der Oberflächenspannung mit Rücksicht auf die Theorie von Eötvös. Vergleichsaufnahmen, bei denen das innere Gefäß für flüssiges Helium leer war, unterschieden sich kaum von den Aufnahmen mit flüssigem Helium, wonach die klassische Zerstreuung des Lichtes durch flüssiges Helium äußerst gering ist. Verff. haben auch Aufnahmen der Oberfläche des flüssigen Heliums gemacht. Von diesen sowie von einzelnen Spektrogrammen sind Reproduktionen der Arbeit beigefügt.

W. Meissner.

H. A. Stuart und H. Volkmann. Kerr-Effekt, optische Anisotropie und Molekülstruktur. Struktur der Moleküle SnCl_4 , $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ und N_2O . *ZS. f. phys. Chem.* (B) **17**, 429—456, 1932, Nr. 6. Nach einem kurzen Überblick über den Zusammenhang zwischen der optischen Anisotropie und der

geometrischen Struktur eines Moleküls, sowie über die Methode zur Bestimmung des optischen Polarisationsellipsoids wird zunächst der Einfluß des Raman-effektes auf den bei Gasen beobachteten Depolarisationsgrad diskutiert. Es wird unter anderem darauf hingewiesen, daß die Untersuchung der Rotationsfeinstruktur von Raman- und Rayleighlinien die Möglichkeit geben — und zwar besonders in den Fällen, wo Lichtstreuung und Kerreffekt versagen —, die optische Anisotropie und damit die Struktur eines Moleküls zu bestimmen. Die schon früher beschriebene Versuchsanordnung zur Messung des Kerreffektes wird weiter entwickelt, so daß sich auch organische Dämpfe über 100° untersuchen lassen. Es werden die Kerrkonstanten von SnCl_4 , C_6H_6 , CHCl_3 , $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$, $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ *cis* und *trans*, $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ und $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$ mitgeteilt und die Polarisationsellipsoide dieser Moleküle berechnet. Für SnCl_4 wird Tetraederstruktur nachgewiesen. Für $n\text{-C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ ergibt sich, daß bestimmte ebene Konfigurationen allein nicht vorkommen, sondern daß die CH_3 -Gruppe sehr stark oder ganz frei drehbar ist. Für N_2O wird gezeigt, daß eine gewinkelte Form mit dem Wert der Kerrkonstanten unvereinbar ist, daß aber die unsymmetrische Gestalt NNO mit den Messungen in Einklang steht.

H. Volkmann.

Paul Pfeiffer und Kurt Quehl. Aktivierung von Komplexsalzen in wässriger Lösung (II. Mitteil.). Chem. Ber. **65**, 560—565, 1932, Nr. 4. Verff. vervollständigen zunächst frühere Untersuchungen über die durch den Einfluß von aktiven negativen Säureionen bewirkte Aktivität komplexer positiver Zinkionen.



Diese Aktivierung ist mit einer Drehungsänderung wässriger Lösungen optisch aktiver Säureionen verknüpft. Die Drehung des Komplexions nimmt mit wachsender Konzentration des aktiven Säureions zu; daher kann nur ein Bruchteil der Komplexionen aktiviert sein. Verff. zeigen weiter, daß die komplexen Zinkionen auch durch optisch aktive Alkaloide aktiviert werden. Auch die den Zinksalzen entsprechenden komplexen Cadmiumsalze lassen sich ebenso leicht durch optisch aktive Säureionen und Alkaloide aktivieren. Die Versuche der Verff. beziehen sich auf wässrige Lösungen. Hier sind die Bedingungen sehr ungünstig, denn das komplexe Metallion und das Säureion sind hier sicherlich nur zu einem sehr geringen Bruchteil zu einem undissoziierten Salz verbunden. Verff. behalten sich Versuche, die aktivierten Salze aus den Lösungen in aktivierter Form auszufällen und eine Theorie ihres optischen Effektes für eine weitere Veröffentlichung vor.

Falkenhagen.

Weldon G. Brown. The Entropy of Bromine from Spectroscopic Data. Journ. Amer. Chem. Soc. **54**, 2394—2396, 1932, Nr. 6. Da Brom aus den Isotopen 78,92 und 80,92 zu gleichen Teilen besteht und das Absorptionsspektrum gut bekannt ist, läßt sich die Entropie von ($\text{Br}_2 = 2.79,81$) genau berechnen: 61,69 Entropieeinheiten bei 25° C und 44,1 mm Druck. Aus thermochemischen Daten folgt $62,1 \pm 1,0$. Berücksichtigt man die Entropie des Mischens der Isotopen, so erhält man aus Spektraldaten 58,63. Die daraus berechneten Zahlen für die Dissoziation bei hohen Temperaturen stimmen mit Bodensteins Angaben schlecht überein; die Entropie des Broms soll aus der Dissoziation von (JBr) neu abgeleitet werden.

W. A. Roth-Braunschweig.

Ludwik Silberstein. Determination of the spectral composition of x-ray radiation from filtration data. Journ. Opt. Soc. Amer. **22**, 265—280, 1932, Nr. 5. Der Verf. gibt eine Methode an, um aus Schwächungsmessungen einer Röntgenstrahlung hinter verschiedenen Filterstärken bei bekannten Schwächungskoeffizienten der betreffenden Filtersubstanz als Funktion der Wellenlänge zu berechnen, wieviel der von der Röntgenröhre ausgesandten Strahlung auf

verschiedene Wellenlängenbereiche entfällt. Ist $f(\lambda)$ diese Verteilungsfunktion und $\mu(\lambda)$ der bekannte Schwächungskoeffizient, so ist die durch x cm der Filtersubstanz geschwächte, gemessene Gesamtintensität $J(x) = \int_0^{\infty} e^{-\mu(\lambda)x} f(\lambda) d\lambda$. Durch

Aufteilung des Wellenlängenbereiches, in dem Strahlung emittiert wird, in eine endliche Anzahl von Abschnitten $\Delta\lambda$ und Einführung der mittleren Intensitäten $f(\lambda_i)$ dieser Abschnitte geht die obige Integralgleichung in eine algebraische Gleichung $\Delta\lambda \sum_{i=1}^n e^{-\mu(\lambda_i)x} f(\lambda_i) = J(x)$ über, in der die n Unbekannten $f(\lambda_i)$ stehen.

Durch n Messungen $J(x_k)$ ($k = 1, 2, \dots, n$) erhält man n lineare Gleichungen, die zur Bestimmung der n Unbekannten $f(\lambda_i)$ ausreichen. Als Beispiel sind vom Verf. berechnet je drei $f(\lambda_i)$ -Werte der Metalixröhre und der Mediaröhre bei 30, 50, 70 und 100 kV und vier $f(\lambda_i)$ -Werte der Mediaröhre für dieselben Spannungen. Für einen wahrscheinlichen Fehler in der Schwächungsmessung von 1 % folgt für die $f(\lambda_i)$ bei drei Werten ein größter Fehler von 5 %. Die beschriebene Methode läßt sich auch in etwas abgeänderter Form zur $f(\lambda_i)$ -Berechnung anwenden, wenn die Halbwertsschichten als Funktion der Vorfilterung für verschiedene Spannungen bekannt sind. Dies wird durchgeführt für die Strahlung einer AEG-Therapieröhre Typ III bei konstanter Gleichspannung zwischen 30 und 190 kV. Die H. W. S.-Werte von Aluminium sind einer Arbeit von H. Th. Meyer, Strahlentherapie 38, 329, 1930, entnommen.

H. W. Wolff.

Eugen Rabinowitsch. Bandenspektren. ZS. f. Elektrochem. 37, 91—108, 1931, Nr. 2; 38, 370—387, 451—464, 1932, Nr. 6 u. 7. Sammelreferat.

Scheel.

Lorne A. Matheson. The Intensity of Infrared Absorption Bands. Phys. Rev. (2) 40, 813—828, 1932, Nr. 5. Es wird ein experimentelles Verfahren zur Messung der absoluten Intensitäten ultraroter Absorptionsbanden in Gasen beschrieben, bei welchem die absorbierte Energie direkt durch die Volumenänderung des absorbierenden Gases infolge der Wärmeentwicklung gemessen wird. Belichtet wurde mittels eines Vakuum-Monochromators, die einfallende Energiedichte wurde mit einem Thermoelement gemessen. Es wurde mit verschiedenen dicken absorbierenden Schichten gearbeitet und die Absorption auf Null extrapoliert. Die Ergebnisse werden mit besonderer Berücksichtigung der Linienbreiten diskutiert.

Sewig.

C. R. Bailey and A. B. D. Cassie. Investigations in the Infra-Red Region of the Spectrum. Part V. The Absorption Spectrum of Carbonyl Sulphide. Proc. Roy. Soc. London (A) 135, 375—391, 1932, Nr. 827. Mit der früher beschriebenen Apparatur untersuchen die Verff. Carbonylsulphid zwischen 1 und 20 μ . Sie finden 10 Banden. Da das Molekül unsymmetrisch ist, müssen alle drei Eigenfrequenzen aktiv sein. Die Bande bei 18,96 μ (527 cm^{-1}) und die sehr intensive Bande bei 4,81 μ (2079 cm^{-1}) werden als ν_1 und ν_3 gedeutet. ν_2 kann nicht direkt beobachtet werden. Denn da $2\nu_1$ angenähert gleich ν_2 ist, treten statt ν_2 zwei Banden bei 11,64 μ (859 cm^{-1}) und 9,516 μ (1051 cm^{-1}) auf. Das Molekül ist geradlinig.

Dreisch.

E. Teller und L. Tisza. Zur Deutung des ultraroten Spektrums mehratomiger Moleküle. ZS. f. Phys. 73, 791—812, 1932, Nr. 11/12. Die Verff. weisen darauf hin, daß beim Methan als Kugelkreisel die ultraroten Banden aus äquidistanten Linien bestehen sollten. Doch ergeben die verschiedenen Banden bei der Bestimmung des Trägheitsmomentes widersprechende Werte. Ähnlich liegen die Dinge bei den Methylhaliden. Zur Erklärung nehmen die Verff. mit

Bennett und Meyer an, daß entartete Schwingungen mehratomiger Moleküle einen mittleren Drehimpuls haben können. Sie zeigen, daß die Wechselwirkung einer solchen Schwingung mit der Rotation des Moleküls bei der Deutung der Ultrarotspektren berücksichtigt werden muß. Hierbei zeigt sich, daß die entarteten Schwingungen, an welchen H-Atome wesentlich beteiligt sind, so anisotrop sind, daß man sehr vorsichtig sein muß bei der Benutzung von Ober- und Kombinations-schwingungen.

Dreisch.

P. Lueg und K. Hedfeld. Das Rotationsschwingungsspektrum des Ammoniaks. ZS. f. Phys. **75**, 599—612, 1932, Nr. 9/10. Die Rotationsschwingungsbanden des Ammoniaks bei 8800 und 10 230 Å werden bei 5,8 m Schichtdicke mit 6,4 m-Konkavgitter photographiert und ausgemessen. Ferner werden aus konstanten Abständen innerhalb der Banden die Trägheitsmomente und die Bestimmungsgrößen des Molekülmodells (Pyramide) berechnet. Es ergibt sich der N—H-Abstand zu $r = 1,04 \cdot 10^{-8}$ cm, der H—H-Abstand zu $s = 1,72 \cdot 10^{-8}$ cm, die Höhe der Pyramide zu $h = 0,3 \cdot 10^{-8}$ cm und der Winkel (r h) zu $73^{\circ} 15'$, was mit älteren Angaben ziemlich gut übereinstimmt.

Dreisch.

A. R. Olson and H. A. Kramers. The normal vibrations of acetylene. Journ. Amer. Chem. Soc. **54**, 136—138, 1932, Nr. 1. Die Verff. weisen darauf hin, daß Mecke in seiner Veröffentlichung (ZS. f. Phys. **64**, 173, 1930) die beiden Eigenfrequenzen des Acetyls bei 730 cm^{-1} und 1326 cm^{-1} auf Grund des von ihm ermittelten Verhältnisses $\delta_1 : \delta_2 = 1 : 1,88$ als δ_1 (s) (symmetrisch) und δ_2 (a) (antisymmetrisch) eingeordnet hat, obwohl beide Schwingungen im Absorptionsspektrum gemessen worden sind. Da symmetrische Schwingungen optisch inaktiv sind, muß das Verhältnis falsch sein. Eine Nachrechnung der Autoren nach den Methoden der klassischen Mechanik ergibt in der Tat 0,816, was eine Revision der Meckeschen Einordnung bedingt.

Dreisch.

J. Dufay. Bandes et raies d'émission dans le spectre du ciel nocturne. C. R. **194**, 1898—1900, 1932, Nr. 22. In Fortführung früherer Versuche über das Spektrum des Nachthimmels, bei denen die grüne Nordlichtlinie (5577) sowie neben bestimmten Stickstoffbanden auch einige unbekannte Banden beobachtet waren, hat der Verf. nun den langwelligeren Teil des Nachthimmelspektrums untersucht. Um die schwachen Emissionslinien auf den Platten besser sichtbar zu machen, wendet er einen weiten Spektrographenspalt an, durch dessen Mitte, parallel zu den Schneiden der Spaltbacken, ein feines Haar gespannt ist. Das Bild dieses Haars auf der Platte dient bei der Wellenlängenbestimmung zur Einstellung des Meßmikroskops. Neben der grünen Nordlichtlinie treten zwei weitere Linien auf bei 5892 bis 5893 bzw. 6310 bis 6315 Å.-E. Die langwellige Linie wird mit der roten Nordlichtstrahlung des Sauerstoffatoms identifiziert, die kurzwellige könnte nach Ansicht des Verf. vielleicht die von interstellarem Natrium ausgesandte D-Linie sein.

Frerichs.

H. Hamada. Spectrographic Observations of Infra-Red Lines in the Auroral Spectrum. Nature **130**, 26, 1932, Nr. 3270. Der Verf. hat bei einer Untersuchung der α -Banden des aktiven Stickstoffs gefunden, daß ein sehr schwacher Strom, der durch Stickstoff von geringem Druck geht, bei Kühlung mit flüssiger Luft die Stickstoffbanden bevorzugt anregt, die Übergängen aus den Schwingungsthermen 7 und 6 des $B(^3\pi)$ -Niveaus in tiefer gelegene Terme entsprechen. Diese Beobachtung wird in Zusammenhang gebracht mit Beobachtungen von Vegard am roten Teil des Nordlichtes, indem die von Vegard gemessenen Banden mit den Banden 7896,58 ($7 \rightarrow 6$) und 8047,30 ($6 \rightarrow 5$) der ersten positiven Stickstoffgruppe identifiziert werden.

Frerichs.

Joseph Kaplan. Infra-Red Bands in the Aurora. *Nature* **130**, 60—61, 1932, Nr. 3271. Im Zusammenhang mit einer Bemerkung von Jevons über das Auftreten von roten Stickstoffbanden im Spektrum des Nordlichtes weist der Verf. auf eine eigene ähnliche Überlegung hin, die das bevorzugte Auftreten einzelner Banden des Systems erklären soll. Durch eine verstärkte Prädissoziation des oberen Elektronenterms läßt sich eine derartige Intensitätsverteilung, die von der üblichen Franck-Condon'schen Verteilung abweicht, deuten. *Frerichs.*

D. H. Weinstein. A Lower Limit for the Ground State of the Helium Atom. *Phys. Rev.* (2) **40**, 797—799, 1932, Nr. 5. Der Verf. beschreibt eine Methode zur quantenmechanischen Berechnung eines unteren Grenzwertes eines Elektronensystems für den Fall, daß die Energiedifferenz zwischen dem tiefsten Term und dem nächst höheren bekannt ist. Die Anwendung auf das Heliumatom ergibt den Wert $-6,2 R$ an Stelle des beobachteten Wertes $-5,818 R$. *Frerichs.*

J. H. Lees. The Excitation Function of Helium. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **137**, 173—186, 1932, Nr. 831. Die vorliegende Arbeit gibt eine Bestimmung der Anregungsfunktionen der Heliumlinien, bei der nach Angabe des Verf. zum ersten Male die Elektronendichte an dem leuchtenden Punkt der Glühkathodenentladung berücksichtigt wird, während bei den früheren Untersuchungen auf diesem Gebiet nur der Gesamtelektronenstrom bestimmt wurde. Dazu wird in dem mit Glühkathode und den üblichen Blenden versehenen Rohr das Leuchten an der Stelle beobachtet, wo die Elektronen in den Kollektor eintreten. Die Intensitäten der Heliumlinien werden photographisch-photometrisch bestimmt, die Eichung der Platte geschieht mit einer Heliumröhre und einem Graukeil. Im Gegensatz zu früheren Beobachtungen zeigt die Anregungsfunktion jedes Terms ein einziges Maximum bei einer bestimmten Spannung V_m . Die Anregungsfunktionen von Termen einer Termreihe sind sämtlich ähnlich geformt. Das Maximum der Kurve ist scharf, falls es bei kleineren Voltwerten liegt und nicht so ausgeprägt bei größeren Voltwerten. Die optimale Anregungsspannung eines Terms V_m ist für Tripletterme wesentlich kleiner als für Singuletterme. Innerhalb des Triplett- und des Singulettsystems steigt V_m beim Übergang von S - zu P - und D -Termen. Die an den Linien 4438, 4169, 5016, 3965, 3614, 4922, 4388, 4713, 4121, 3889, 4472, 3820, 3705 erhaltenen V_m -Werte sind in einer Tabelle dargestellt. *Frerichs.*

J. H. Lees and H. W. B. Skinner. Notes on the Excitation Processes in Helium. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **137**, 186—198, 1932, Nr. 831. Die Arbeit enthält einige Bemerkungen zu der Untersuchung von Lees (vgl. vorstehendes Referat). Ein scharf definierter Elektronenstrahl in Helium von geringem Druck regt die Linien $2^1S - n^1P$ und $2^3P - n^3D$ auch außerhalb seiner Bahn mit beträchtlicher Intensität an. Die Verff. führen die Zerstreuung der Linien $2^1S - n^1P$ auf die Absorption der ultravioletten Resonanzserie $1^1S - n^1P$ zurück. Die Zerstreuung der $2^3P - n^3D$ -Linien wird durch den Prozeß: $\text{He}(n^1P) + \text{He}(1^1S) = \text{He}(1^1S) + \text{He}(n^3D)$ erklärt, da der Energieunterschied zwischen den $1P$ - und den $3D$ -Termen nur sehr klein ist. Der zweite Teil der Arbeit bringt die Annahme, daß man die Anregung in zwei Teile spalten kann: erstens eine Energieübertragung zwischen Elektron und Atom und zweitens eine Übertragung des Drehimpulses, die entweder in einer Übertragung des Bahnimpulses oder des Elektronenspins bestehen kann. Die Verff. zeigen nun, daß man unter dieser Annahme zu einer rohen Bestimmung der Unterschiede zwischen den Anregungsfunktionen der Singulett- und der Tripletterme gelangt. *Frerichs.*

Jonas Söderqvist. Die Spektren Mg IV und Al V im extremen Ultraviolett. *ZS. f. Phys.* **76**, 756—759, 1932, Nr. 11/12. Der Verf. hat mit einem

Spektrographen mit streifendem Eintritt die ultraviolette Hochvakuum-spektra des Aluminium- und des Magnesium-Funkens untersucht. 40 Linien der Spektra Mg IV und Al V konnten eingeordnet werden. Es gelang, Übergänge zwischen dem Grundterm $2p^2P$ und höheren Quartettermen aufzufinden. Aus den Termen $3s^2P$ und $4s^2P$ wurden mit Hilfe der Rydberg-tabelle die angenäherten absoluten Termwerte bestimmt.

Frerichs.

J. Gilles. Sur les variations de longueur d'onde de raies émises par un arc au cuivre à grande intensité. C. R. 194, 2200—2202, 1932, Nr. 25. Der Verf. hat den Einfluß der Stromstärke einer Bogenentladung auf die Wellenlänge der Kupferlinien bei Stromstärken zwischen 3 und 450 Amp. untersucht. Als Anode diente ein Messingstab, als Kathode eine Graphitelektrode von 15 mm Durchmesser. Auf der Kathode schlug sich stets Metall nieder. Zur Messung diente ein Konkavgitter mit einer Dispersion von $2,7 \text{ \AA.-E./mm.}$ Die Kupferlinie $5218,17 \text{ \AA.-E.}$ verschiebt sich mit steigender Stromstärke nach kürzeren Wellenlängen. Diese Verschiebung erreicht bei 450 Amp. $0,1 \text{ \AA.-E.}$ An der Anode tritt eine geringe Verschiebung nach Rot auf, die bei der Linie $5105,55$ bei 450 Amp. $0,08 \text{ \AA.-E.}$ erreicht.

Frerichs.

W. Kessel. Sur la complexité du spectre de résonance de la vapeur de sélénium. Bull. int. Acad. Polon. (A) 1931, S. 196—200, Nr. 3. Vgl. diese Ber. 12, 1511, 1931.

H. Ebert.

Ralph Hultgren. The spark-in-flame method of spectrographic analysis and a study of the mutual effects of elements on one another's emission. Journ. Amer. Chem. Soc. 54, 2320—2328, 1932, Nr. 6. Als Lichtquelle für spektral-analytische Untersuchungen wird eine Leuchtgasflamme vorgeschlagen, in welche die zu untersuchende Substanz als Lösung zerstäubt wird und durch welche zur besseren Anregung, besonders der höheren Serienglieder und der Funkenlinien, eine kondensierte Entladung zwischen zwei Wolframelektroden geht. Die störenden Wasser- und Cyanbanden sollen in dieser Lichtquelle schwächer sein als in der gewöhnlichen Bunsenflamme. Zur Intensitätsmessung bzw. zum Vergleich mehrerer Linien wird durch einen rotierenden Sektor photographiert. Es wird gezeigt, daß die Intensität von Spektrallinien, deren Elemente in der zu analysierenden Lösung in $1/10$ - bis $1/100$ molarer Konzentration sich befinden, nicht wesentlich geändert wird, wenn sich in der Lösung noch außerdem ein anderes Metall sehr hoher Konzentration befindet. Die beobachteten Änderungen (sei es, daß sie durch die Änderung der Entladungsbedingungen wegen Erhöhung der Flammenleitfähigkeit, sei es, daß sie durch Anregung durch Stöße zweiter Art bedingt sind) überschreiten nicht den mittleren Fehler der photometrischen Messung (etwa 10%). Nur die Anwesenheit von viel Natrium scheint bei der Analyse auf Thallium eine Ausnahme zu machen.

W. Gerlach.

Paul H. Garrett. Mean Lives of Mercury Lines $\lambda 2537$ and $\lambda 1849$. Phys. Rev. (2) 40, 779—790, 1932, Nr. 5. Der Verf. hat die mittlere Lebensdauer der Resonanzlinie 2537 des Quecksilbers mit einer von Webb herrührenden Methode bestimmt. Die Strahlung wurde in einer aus Quarz hergestellten Entladungsröhre durch Glühelatronen angeregt. Die zur Messung verwandte photoelektrische Zelle bestand aus Zink, das auf einer Nickelplatte durch Verdampfen niedergeschlagen und in einer zweiten Quarzröhre angeordnet war. Die Messungen der Lebensdauer wurden so ausgeführt, daß der Quecksilberdampf lediglich durch eine Phase eines Wechselstromes angeregt wurde. Durch die gleiche Phase des Wechselstromes wurde die Photozelle erregt. Bei sehr lang-

samen Frequenzen wird die ganze Energie während der genannten Phase ausgesandt, wobei sich ein maximaler Photostrom ergibt. Bei steigender Frequenz bleibt infolge der großen Lebensdauer des $^3P_1$ -Terms ein beträchtlicher Teil der Energie in der anderen Phase übrig, der nicht mitgemessen wird, so daß der Photozellenstrom verkleinert wird. Bei den Messungen wurde der Quecksilberdruck so lange verkleinert, bis eine weitere Verringerung keinen Einfluß auf die Meßresultate zeigte. Bei derartig geringen Drucken ($< 3 \cdot 10^{-4}$ mm) ist die Absorption und Reemission der Strahlung so gering, daß die Lebensdauer eines einzelnen Anregungsvorgangs bestimmt werden konnte. Dabei ergab sich $1,08 \cdot 10^{-7}$ sec mit einer geschätzten Genauigkeit von 1 %. Zur Messung der Lebensdauer der Linie λ 1849 wurde in der beschriebenen Anordnung eine mit Quecksilberdampf gefüllte Absorptionszelle von 1 mm Dicke zwischen Entladungsrohr und Zelle gebracht. Die Absorption von λ 1849 wurde bei sehr kleinen Drucken bestimmt, bei denen die Absorption von 2536 vernachlässigt werden konnte. Es ergab sich eine mittlere Lebensdauer des $^1P_1$ -Zustands von $2,9 \cdot 10^{-10}$ sec mit einer Genauigkeit von 25 %.

Frerichs.

Kiyoshi Murakawa. Hyperfine Structure of Mercury. V. Scient. Pap. Instr. Phys. Chem. Res. Tokyo 18, 177—190, 1932, Nr. 366/367. In der vorliegenden Arbeit werden die Hyperfeinstrukturen zahlreicher ultravioletter Quecksilberlinien untersucht. Als Lichtquelle dienten Entladungsrohren, die mit Helium und wenig Quecksilber gefüllt waren und mit Gleichstrom betrieben wurden, außerdem eine Hohlkathode in Neon und Quecksilber. Zur Zerlegung der Linien wurden verschiedene Lummer-Gehrcke-Platten aus Glas und aus Quarz benutzt. Die Feinstrukturen der gemessenen 16 Linien sind in Tabellen und Schemata dargestellt. Die Resultate sind in Übereinstimmung mit den früher vom Verf. aus dem Paschen-Back-Effekt der Hyperfeinstruktur der Quecksilberlinie 4047 abgeleiteten Kernmomenten: 0 für die geradzahigen Isotopen und $1/2$ bzw. $3/2$ für die ungeradzahigen Isotopen Hg_{199} bzw. Hg_{201} . Eine Ausnahme bildet die Linie 5461, bei der die Intensitäten der Komponenten der geradzahigen Isotopen geringere Werte ergeben, als man nach den Aston'schen Messungen mit dem Massenspektrographen erwarten sollte.

Frerichs.

Kiyoshi Murakawa. Hyperfine Structure of Lead. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 18, 191—204, 1932, Nr. 366/367. Als Lichtquelle bei der vorliegenden Untersuchung der Hyperfeinstrukturen der Bleilinen diente eine Hohlkathode aus Eisen, die mit Blei gefüllt war, in einer Neonatmosphäre. Zur Zerlegung wurden Lummer-Gehrcke-Platten benutzt. Aus der Linie 4244, deren Komponenten gut aufgelöst waren, wurde das Verhältnis der Intensitäten Pb_{203} : Pb_{207} : Pb_{206} zu 47.7 : 25.9 : 26.4 bestimmt. 6 Pb I-Linien und 7 Pb II-Linien wurden gemessen. Die Kernmomente von Pb_{208} , Pb_{207} und Pb_{206} wurden zu 0, $1/2$ und 0 bestimmt.

Frerichs.

John L. Rose and L. P. Granath. The Hyperfine Structure of Lead. Phys. Rev. (2) 40, 760—778, 1932, Nr. 5. Die Verff. haben die Hyperfeinstruktur einiger Linien des Pb I- und des Pb II-Spektrums im violetten und im ultravioletten Teil des Spektrums untersucht. Die Linien des Bogenspektrums: 4168, 4062, 4058, 4019, 3739, 3683, 3671, 3639, 3572, 2873, 2833, 2823, 2802 und 4386, 4245, 3786, 3016 und 2948 des ersten Funkenspektrums zeigen Hyperfeinstruktur. Die Bogenlinien 2663, 2614, 2613 und 2577 sind einfach. Einige Aufnahmen, die mit Uranblei gemacht wurden, zeigten, daß bei Pb_{206} alle oben genannten Linien einfach sind. Ebenso läßt sich aus den Aufnahmen schließen, daß in Uranblei aus dem Belgischen Kongo Pb_{207} in größerer Menge vorhanden ist als Pb_{208} . Die Hyper-

feinstrukturaufspaltungen von $s^3P_{0,1}$ und $p^3P_{0,1,2}$ des Pb_{207} I wurden berechnet. Die Messungen ergeben, daß die Schwerpunkte der Pb_{207} -Terme sowie die einfachen Linien Pb_{206} und Pb_{208} in der Reihenfolge ihrer Atomgewichte gelagert sind. Viel größer sind die Isotopieverschiebungen des Pb II-Spektrums. Bei einer Variation der Anregungsbedingungen änderten sich die relativen Intensitäten einzelner Pb I-Linien. Die Verff. schließen daraus, daß die von Gieseler und Grottrian aufgestellte Einordnung einzelner Linien der Terme d^3D und d^3F nicht richtig ist. Ebenso ließ sich bei Änderung der Temperatur der Entladungsröhre sowie der elektrischen Entladungsbedingungen eine Veränderung der Hyperfeinstrukturen beobachten.

Frerichs.

J. B. Green and K. A. Loring. Zeeman Effect in the Spectrum of Pb III. Phys. Rev. (2) **40**, 883—884, 1932, Nr. 5. Es wurde der Zeemaneffekt der Spektren von Pb II, Pb III und Pb IV zur Prüfung ihrer Einordnung untersucht. Die gefundenen Aufspaltungen stimmen im allgemeinen mit der von Gieseler für Pb II und von Smith für Pb III und Pb IV gegebenen Einordnung überein. An dem Spektrum von Pb III wird es möglich, die Houstonsche Theorie der Kopplung zu prüfen. Bei der $6s7p$ -Konfiguration ($^3P_0$, $^3P_1$, $^3P_2$, $^1P_1$) hat die g -Summe für $^3P_1 + ^1P_1$ einen etwas größeren Wert, als der Paulischen g -Summenregel entspricht, während der $^3P_2$ -Term, bei welchem kein Kopplungseffekt auftreten soll, einen zu kleinen g -Wert aufweist. Dies wird auf Störungen infolge der Nähe der $6p^2$ - und $6s7d$ -Konfiguration zurückgeführt.

v. Mathes.

Erik Carlsson. Die Nicht-Diagrammlinien der $K\alpha$ -Strahlung von Aluminium. ZS. f. Phys. **76**, 471—473, 1932, Nr. 7/8. Durch Vergleich von Aufnahmen mit metallischem Al einerseits und Al_2O_3 andererseits als Antikathode wird eine Verschiebung der Linien $K\alpha_1$ bis $K\alpha_6$ und im letzteren Falle das Auftreten einer neuen Linie $K\alpha_9$ mit Sicherheit festgestellt. Die Verschiebung der Oxydlinien liegt zwischen 1,7 und 3,6 X-E. gegen die Linien des reinen Elements. Das Al_2O_3 wurde auf eine Kupferunterlage aufgerieben. Über einen etwaigen Einfluß dieser Unterlage ist in der kurzen Mitteilung nichts erwähnt.

Stintzing.

Archer Hoyt. The Shape of an X-ray Line. Phys. Rev. (2) **40**, 477—483, 1932, Nr. 4. Berichtigung ebenda **41**, 110, 1932, Nr. 1. Eine Röntgenemissionslinie, deren Gestalt durch eine Doppelkristallspektrometernaufnahme bestimmt ist, kann durch eine einfache empirische Formel dargestellt werden:

$$J(\lambda) = \frac{a}{1 + ([\lambda_0 - \lambda]/b)^2},$$

wobei b die Halbwertsbreite und a die maximale Ordinate bedeuten. Die Formel kann zur Eliminierung des Hintergrundes eines $K\alpha$ -Dubletts und zur Trennung eng benachbarter Komponenten benutzt werden. Der Versuch einer theoretischen Begründung dieser Formel führt zu dem Ergebnis, daß die maximale Ordinate unabhängig von der spontanen Übergangswahrscheinlichkeit ist, die Halbwertsbreite von ihr abhängt. Die Erfahrung hat im Gegensatz dazu gelehrt, daß die maximale Ordinate ein gutes Maß der Linienintensität ist. Die theoretisch abgeleitete Formel ist von demselben Typ wie die empirische.

Wilhelmy.

Herbert Haberlandt. Lumineszenzuntersuchungen an Fluoriten. S.-A. Wiener Ber. **141** [2a], 441—447, 1932, Nr. 5/7. Bereits berichtet nach Wiener Anz. 1932, S. 86; vgl. diese Ber. S. 1458.

Karl Przibram. Radiolumineszenz und Radiophotolumineszenz. III. S.-A. Wiener Ber. **141** [2a], 283—289, 1932, Nr. 3/4. Bereits berichtet nach Wiener Anz. 1932, S. 71; vgl. diese Ber. S. 1185.

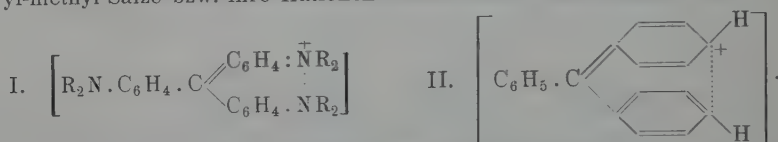
Scheel.

A. Burawoy. Licht-Absorption und Konstitution. II. Mitteilung. Heteropolare organische Verbindungen. Chem. Ber. 64, 462—492, 1931. Wie für die homöopolaren, so führt der Verf. auch für die heteropolaren organischen Verbindungen, d. h. für deren Ionen, die Lichtabsorption auf zwei verschiedenartige Chromophor-Typen, die er als R- und K-Chromophore unterscheidet, zurück. Die R-Chromophore sind radikalartig wie die ungesättigten Atome freier Radikale oder Doppelbindungsgruppen; die Maxima der ihnen zukommenden Banden befinden sich oberhalb einer Schichtdicke von 50 mm einer $n/10\,000$ -Lösung. Die K-Chromophore sind konjugierte Systeme und zeigen die Maxima unterhalb dieser Schichtdicke. Die Lichtabsorption der Oniumsalze beruht auf deren Kationen enthaltenen konjugierten Systemen, die polar konstituiert sind und mit ihrer Länge und mit ihrem Polarisationsgrad zunehmend absorbieren. Als negative Endatome der konjugierten Systeme befinden sich in den Kationen positiv geladene Atome. Bei Vorhandensein einer positiven Gruppe in einem Kation, die alsdann stets das Elektron an das Anion abgibt, nimmt deren bathochrome Wirkung in der Reihe $NR_2 < OR < OS$, also nicht mit ihrem positiven, sondern umgekehrt mit ihrem negativen Charakter zu. Weitere, nimmehr ungeladene, positive Gruppen wirken in der Reihe $OR < SR < NR_2$ zunehmend bathochrom, aber nur dann, wenn sie in Konjunktion mit dem die Absorption verursachenden konjugierten System treten, also wenn sie Endglieder dieser Chromophor-Gruppe sind und infolgedessen deren Polarität verstärken. Das Gesamtspektrum einer Verbindung ist die Resultante der Absorptionsbanden der verschiedenen Chromophor-Gruppen, wobei das Auftreten isolierter Banden durch besonders begünstigte Chromophore hervorgerufen wird. Diese verschiedenen Chromophore sind nicht in ein und demselben Molekül, sondern vielmehr in verschiedenen „elektronen-isomeren“ Molekülen ausgebildet. Die geringe Persistenz ist keine spezifische Eigenschaft der R-Banden und darauf zurückzuführen, daß in der Substanz nur sehr wenige Moleküle sich im radikalartigen Zustand befinden. Säureanlagerung ändert das negative Endatom und den Polarisationsgrad des anlagernden konjugierten Systems. Aus Gruppen wie $C:NH$ oder $C:O$ oder $C:S$ entstehen $C:\overset{+}{N}H_2$ und $C:\overset{+}{O}H$ und $C:\overset{+}{S}H$, d. h. die negativen Endatome N, O und S gehen in die negativen Endatome $\overset{+}{N}$, $\overset{+}{O}$ und $\overset{+}{S}$ über. Positiv geladene Atome wirken stärker bathochrom, sind also negativer als die entsprechenden ungeladenen Atome. In einem konjugierten System eines Kations gibt stets das positivste Atom das Elektron an das Anion ab, ist also negatives Endatom. Anlagerung eines Säuremoleküls an einen R-Chromophor vernichtet dessen Bande, und darum treten in den Spektren der Kationen keine R-Banden auf. Auch in Acisalzen, d. h. in Anionen, beruht die Lichtabsorption auf konjugierten Systemen und nur untergeordnet auf R-Chromophoren. Negativ geladene Atome verhalten sich hierbei wie positive Gruppen (Atome), speziell das negativ geladene Sauerstoffatom wie das Stickstoffatom einer Aminogruppe. Es wirkt deshalb auch nur dann bathochrom, wenn es Endatom eines Chromophors ist, anderenfalls hypsochrom. Nach dem Verf. sind auxochrome Atome Endatome der Chromophorgruppen. Die Atome O, S und N in den Gruppen OR, SR und NR_2 , sowie alle negativ geladenen Atome in Anionen faßt er als positiv auxochrome Atome auf, die Atome N, O und S in den Gruppen $C:N$, $C:O$, $C:S$, $N:N$ und $N:O$ sowie alle positiv geladenen Atome in Kationen als negative auxochrome Atome. Das ungeladene Kohlenstoffatom ist amphoter.

Kauffmann.

A. Burawoy. Licht-Absorption und Konstitution. III. Mitteilung. Farbige Triaryl-methyl-Salze. Chem. Ber. 64, 1635—1646, 1931. Es

wurden mit einem Spektralphotometer die Absorptionskurven von Eisessig-Schwefelsäurelösungen des Mono-biphenyl-diphenyl-methyl-sulfats, des Di-biphenyl-monophenyl-methylsulfats und des Tri-biphenyl-methylsulfats ermittelt. Die Absorptionsbande des Triphenyl-methyl-Ions wird nach diesen Befunden bei Ersatz des ersten und zweiten Benzolrestes durch den Biphenylrest beträchtlich nach Rot verschoben, während Ersatz des dritten Benzolrestes das Bandenmaximum nicht wesentlich verändert. Dieser Nachweis wird als Stütze dafür aufgefaßt, daß alle Triaryl-methyl-Salze bzw. ihre Kationen chinoid wie I oder chinolid wie II seien.



Die konjugierten Systeme, auf welche die Lichtabsorption zurückzuführen ist, sind durch eine punktierte Linie zwischen ihren Endatomen gekennzeichnet.

Kauffmann.

A. Burawoy. Zur Theorie der Beziehungen zwischen Licht-Absorption und Konstitution. Chem. Ber. **65**, 941—947, 1932, Nr. 6. Der in der Sitzung der Deutschen Chemischen Gesellschaft gehaltene Vortrag ist eine Zusammenfassung der im vorangehenden referierten Arbeit (Chem. Ber. **64**, 462, 1931) über die R- und K-Chromophore und über die Auswirkung positiver und negativer Gruppen. Für die R-Chromophore wird besonders betont, daß die Farbintensität zunimmt, je gesättigter der Chromophor ist. Die ungesättigte Natur der Doppelbindungen beruht auf dem Vorhandensein von Gleichgewichten zwischen gesättigten Molekülen und solchen mit freien Valenzen. Bei benachbarten Doppelbindungen entsteht stets ein neues, ein konjugiertes System. Daß in zahlreichen Fällen die Anlagerung trotzdem in 1,2-Stellung verläuft, ist einfach auf das Vorhandensein von Molekülen zurückzuführen, in welchen nicht die konjugierten Systeme, sondern ihre elektronen-isomeren Formen mit freien Valenzen in 1,2-Stellung, die R-Chromophore, ausgebildet sind. Dies gilt nicht nur für homöopolare Stoffe, sondern auch für Ionen.

Kauffmann.

A. Burawoy. Licht-Absorption und Konstitution. IV. Mitteilung. Chem. Ber. **65**, 947—949, 1932, Nr. 6. Stellungnahme zu einer Reihe von Einwänden, welche Dilthey (Chem. Ber. **64**, 1280, 1931) gegen des Verf. Theorie über Lichtabsorption und Konstitution erhoben hat. Der Einwand, daß es inkonsequent sei, die chinoide Schreibweise beizubehalten, nur um zu einem konjugierten System zu kommen, wird damit abgelehnt, daß in vielen Fällen allein die sogenannte chinoide Formulierung den Tatsachen gerecht werde. Der Satz: „Positiv geladene Atome sind die negativen Endatome konjugierter Systeme im Kation“, beruhe nicht auf gefühlsmäßigen Abwägungen, sondern sei durch die stärker bathochrome Wirkung einer OR-Gruppe gegenüber einer NR₂-Gruppe in Kationen bewiesen. Den Nitrophenolaten sei keineswegs eine chinoide Konstitution zugeschrieben worden. Der Fall des optisch aktiven aci-2-Nitrobutan-Natriums, der gegen die Nitronsäure-Formel und daher gegen die Konjugation in aci-Salzen des Nitromethans spricht, ist mit Vorsicht zu behandeln.

Kauffmann.

A. Campetti. Alcune osservazioni su spettri di assorbimento. S.-A. Rend. Lomb. (2) **65**, 7 S., 1932, Nr. 6/10. Es werden Absorptionsmessungen an Lösungen von Schwefel in Tetrachlorkohlenstoff (CCl₄) und in m-Xylol [C₆H₄(CH₃)₂] im Ultraviolett (λ 2740 bis λ 3613) mitgeteilt. Ein Vergleich der Absorptionsgrenzen nach dem Rot als Funktion der Konzentrationen ergibt die

Möglichkeit der Feststellung der verschiedenen Molekülhaltungen des Schwefels in den beiden Lösungen. Es wurden folgende Verschiebungen nach Rot der langwelligen Absorptionsgrenzen beim Erwärmen gemessen:

CCl_4 . Konzentration	0	0,0052	0,020	0,050	0,140	0,58 % S
$20^\circ \rightarrow 150^\circ$	39	36	37	38	68	125 Å

$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$. Konzentration . .	0	0,0053	0,070	0,125	0,332	— % S
$20^\circ \rightarrow 130^\circ$	33	32	31	37	49	— Å

Tollert.

M. Neunhöffer. Über die ultrarote Wasserabsorption bei starken LiCl- und LiNO_3 -Zusätzen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 13, 5, 1932, Nr. 1. Verf. untersucht mit Spiegelspektrometer und Glasprisma die Absorption von Wasser mit LiNO_3 - und LiCl-Zusätzen. Die Spaltbreite beträgt 130 bis 165 Å. LiNO_3 -Zusätze vermindern bis zu den höchstmöglichen Konzentrationen die Absorption nur auf der langwelligen Seite der beiden Banden. LiCl-Zusatz vermindert bei der Bande bei $1,4\mu$ die Absorption an jeder Stelle, was ein Schmälerwerden bewirkt. Die Bande bei $1,98\mu$ wird durch LiCl als Ganzes um etwa 165 Å nach längeren Wellen verschoben. Die Form der Wasserabsorptionskurve läßt bei $1,98\mu$ eine dreiteilige Struktur vermuten.

Dreisch.

Marcel Cau. Sur l'interprétation des expériences de Pogány: influence de l'épaisseur. C. R. 194, 2204—2206, 1932, Nr. 25. Zur Erklärung des von Pogány beobachteten magnetooptischen Effektes wird für zwei Fälle die Auffassung, daß es sich um einen Faradayeffekt handelt, der durch die Bedeckung der dünnen Eisenschicht mit einer dünnen Schicht eines nicht ferromagnetischen Metalls verstärkt wird, rechnerisch durchgeführt. Im großen ganzen besteht Übereinstimmung mit den Beobachtungen. Die ersten Messungen des Faradayeffektes im Eisen sind von Kundt und Lobach an elektrolytischen Schichten, die auf platinisiertem Glas niedergeschlagen waren, ausgeführt worden. Die Rechnung läßt erwarten, daß bei nicht sehr dünner Platinschicht die magnetische Rotation modifiziert wird und merkliche Fehler auftreten können.

Kaußmann.

P. Gabiano et F. Suhner. Observations magnéto-optiques dans le peroxyde d'azote gazeux et liquide. Journ. de phys. et le Radium (7) 3, 101 S, 1932, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 324.] Die magnetische Drehung des Lichts in gasförmigem Stickstoffdioxid, das in ein innerhalb eines großen Solenoids befindliches Rohr gefüllt war, wurde untersucht. Die Rotation konnte nicht gemessen werden. Mit wachsendem Feld nimmt die Depolarisation zu. Bei Verwendung von weißem Licht wurde ein schönes magnetisches Spektrum erhalten, das aus zumeist umgekehrten verbreiterten Banden besteht. Ferner wurde an der im Interferikum eines Elektromagneten befindlichen Flüssigkeit beobachtet. Hier war die Rotation meßbar, indes wesentlich geringer als bei CS_2 . Die Verdet'sche Konstante des flüssigen Stickstoffdioxids bei 0° wurde zu $A_{(578)} = 0,75 \cdot 10^{-2}$ erhalten.

v. Mathes.

J. Rabinovitch. Dispersions rotatoires des solutions benzéniques de pinène α droit et de pinène β gauche. C. R. 194, 855—858, 1932, Nr. 10. Von Lösungen des α - und des β -Pinsens in Benzol wurde zum Zweck der Feststellung, ob sie dem Additivitätsgesetz gehorchen, die Rotationsdispersion gemessen. Die Dispersionskurven zeigen, daß beim α -Pinen für jede Wellenlänge Proportionalität zwischen Drehung und Gehalt vorhanden ist, daß also die Lösung sich wie ein binäres Gemisch verhält. Beim β -Pinen ist dies nicht der Fall, da die Substanz in Lösung viel stärker dreht als in reinem Zustand. Auch tritt im Ultraviolett eine Zeichenumkehr der Drehung bei einer Wellenlänge ein, die um so

kürzer ist, je verdünnter die Lösung ist. Diese Anomalien lassen sich durch die Annahme erklären, daß in Wirklichkeit nicht ein binäres, sondern ein ternäres Gemisch vorliegt, dessen dritter Bestandteil gleichfalls optisch aktiv ist. *Kauffmann.*

P. K. Pillai. A Note on the Variation of Faraday Effect with Concentration. *Indian Journ. of Phys.* **7**, 87–90, 1932, Nr. 1. Die elektromagnetische Drehung der Polarisationssebene in zehn wässrigen Lösungen mit den Volumengehalten 0,031 bis 0,741 g pro cm^3 an Cernitrat $\text{Ce}(\text{NO}_3)_4$ wird zwischen den Polen eines Elektromagneten bei 25° gemessen, und zwar für das durch ein Neodymglas gefilterte Licht einer Quecksilberdampf-Bogenlampe, also wohl für die grüne Linie $0,5461 \mu$. Gilt die Mischungsregel (Schönrock, *ZS. f. Phys.* **46**, 314, 1928), so müssen sich sowohl die beobachteten Drehungen der Lösungen als auch die berechneten Drehungen des Salzes allein linear mit dem Volumgehalt an Salz ändern. Das ist nun auch innerhalb der Beobachtungsfehler der Fall, wobei die Drehungen der Lösungen von $+2^\circ 54'$ bis $-3^\circ 24'$ variieren, also die des Salzes allein negativ sind. Der Verf. schließt daraus, daß mithin die Mischungsregel für dieses Salz Gültigkeit hat und sich die Drehungen von Wasser und Salz einfach addieren. Ein solcher Rückschluß hat indessen keine allgemeine Gültigkeit und ist im vorliegenden Falle unrichtig, denn in Wirklichkeit addieren sich die Drehungen von Wasser und Cernitrat keineswegs, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man auf Grund der Mischungsregel aus den beobachteten Drehungen die Verdetsche Konstante des Cernitrats berechnet. Sie ergibt sich dann nicht konstant, sondern ändert sich (unter Fortlassung der verdünntesten, hierfür nicht brauchbaren Lösung) von $-0,099$ regelmäßig bis auf $-0,269$ Winkelminuten mit abnehmendem Volumgehalt. Diese Änderungen liegen aber weit außerhalb der möglichen Beobachtungsfehler, die man wohl in Ansatz bringen darf. *Schönrock.*

M. Leontowitsch und S. Mandelstam jr. Molekulare Lichtzerstreuung in festen Körpern. V. Die Theorie der Lichtzerstreuung. *Phys. ZS. d. Sowjetunion* **1**, 317–336, 1932, Nr. 3. Es wird die Intensität des von Quarz und Steinsalz und isotropen festen Körpern zerstreuten Lichtes berechnet. Die für isotrope feste Körper erhaltene Formel ist von der von Gans gegebenen verschieden. Der Grund der Nichtübereinstimmung wird diskutiert. Die Theorie wird mit den Versuchsergebnissen verglichen. (Vgl. diese Ber. S. 1370.)

K. W. F. Kohlrusch.

R. Bär. Über ein bei Ramanversuchen nützliches Lichtfilter. *Helv. Phys. Acta* **5**, 174–178, 1932, Nr. 3. In § 1 werden Versuche beschrieben über den Einfluß, den die Lösung von m-Dinitrobenzol in einigen Flüssigkeiten auf den kontinuierlichen Untergrund hat, der dem Ramanspektrum dieser Substanzen überlagert ist. In § 2 wird gezeigt, daß die Lösung von m-Dinitrobenzol in Benzol ein für Ramanversuche besonders geeignetes Lichtfilter darstellt: eine Filterschicht, die die Linie $4047 \text{ \AA}$ auf 0,1 und alles kurzlebigeres Licht mindestens ebenso stark abschwächt, absorbiert von der Linie $4358 \text{ \AA}$ nur etwa 10 %. Das Filter ist ferner besonders lichtecht und fluoresziert nicht. *K. W. F. Kohlrusch.*

E. Amaldi und G. Placzek. Ramaneffekt des gasförmigen Ammoniaks. *Naturwissenschaften* **20**, 521, 1932, Nr. 28. Placzek hat theoretisch gezeigt, daß im Rotations-Ramanspektrum nichtlinearer Moleküle nicht nur die zu Q Q-, RR -, PP -Zweigen führenden Rotationsübergänge $\Delta J = 0, \pm 2$, sondern auch die zu R - und P -Zweigen führenden Übergänge $\Delta J = \pm 1$ erlaubt seien. Versuche, die an gasförmigem NH_3 mit der seinerzeit von Rasetti benutzten Apparatur unter 6 Atm. Druck bei Erregung durch die $\text{Hg } 2537\text{-Linie}$ gemacht wurden, be-

stätigten diese Überlegungen. Außer den $Q\bar{Q}$ -, RR -, PP -Zweigen wurden fast vollständige R - und P -Zweige mit allerdings geringer Intensität beobachtet. Auf das außer dem Rotationsspektrum gefundene Schwingungsspektrum soll in der ausführlichen Mitteilung eingegangen werden.

K. W. F. Kohlrusch.

S. Bhagavantam. Polarisation of Raman Lines in Liquids. Indian Journ. of Phys. 7, 79—86, 1932, Nr. 1. Für einige Flüssigkeiten wird der Polarisationszustand der Ramanlinien bestimmt. Dabei wird so lange exponiert, bis die beiden Komponenten gleiche Intensität haben. Störungen durch zusätzliche Polarisation im Spektralapparat, durch Nichttransversalität des Erregerlichtes und ähnliches werden durch Korrekturbeobachtungen berücksichtigt. Die Benzollinie $\nu = 992$ zeigt eine Depolarisation von 7%. Die starke Linie in den Tetrachloriden von C, Si, Ti, Sn (Pulsationsschwingung) zeigt die fortschreitende Depolarisation von 4, 11, 12, 16%. Alle hier beobachteten Depolarisationswerte liegen zwischen 0 und 6/7. Den letzteren Wert haben die unaufgelösten, durch Rotation des Moleküls entstehenden Linienverbreiterungen in Schwefelkohlenstoff, Benzol und Thiophen.

K. W. F. Kohlrusch.

Jean Cabannes. Regles de polarisation des raies Raman dans les cristaux. C. R. 194, 2134—2136, 1932, Nr. 24. Die Regeln für den Polarisationszustand einer von einem Kristall stammenden Ramanlinie werden näher ausgeführt. Der Unterschied zwischen dem Polarisationszustand der verschobenen und unverschobenen Streulinie beruht hauptsächlich darauf, daß die drei für den ersteren Fall maßgebenden Refraktivitäten nicht das gleiche Vorzeichen haben müssen, während sie für den zweiten Fall immer positiv sind. Haben die Refraktivitäten nicht das gleiche Vorzeichen, dann kann z. B. das induzierte Moment senkrecht zur Erregerschwingung sein. Diese Regeln werden an dem Beispiel eines Kristalls mit der Symmetrie C_{2h} erläutert. Die Schwingungen, die zu einem der Symmetrieelemente (zweizahlige Drehachse, Symmetrieebene) symmetrisch, zum anderen antisymmetrisch sind, sind verboten. Die Schwingungen, die symmetrisch zu beiden Symmetrieelementen sind, sind vollkommen polarisiert mit $\rho = 0$, wenn in irgendeiner Richtung der Symmetrieebene beobachtet und mit Licht, das parallel zur Drehachse liegt, beleuchtet wird. Die zu beiden Symmetrieelementen antisymmetrischen Schwingungen sind vollkommen polarisiert mit $\rho = \infty$. Allgemein ergibt sich also: Wenn die Erregerschwingung zu irgendeiner Kristallachse orientiert ist und das Streulicht in irgendeiner Richtung in der Ebene senkrecht dazu beobachtet wird, dann ist die Depolarisation Null für Schwingungen symmetrisch zur Achse, unendlich für antisymmetrische oder entartete Schwingungen. Dies steht in Übereinstimmung mit der Beobachtung, die bisher durch die Theorie von Mandelstam, Landsberg, Leontowitsch nicht erklärt werden konnte.

K. W. F. Kohlrusch.

Walther Gerlach. Über zwei mit Hilfe des Raman-Effektes beobachtete Erscheinungen. Münch. Ber. 1932, S. 39—40, Nr. 1. Bekanntlich ist die optisch inaktive Eigenfrequenz des NO_3 -Ions in NaNO_3 und KNO_3 verschieden. Es wird nun mit Hilfe des Ramaneffektes gezeigt, daß im Eutektikum $\text{KNO}_3 + \text{NaNO}_3$ nur eine scharfe Linie vorhanden ist, wenn das Eutektikum frisch hergestellt ist; nach 24 Stunden wird die Linie unscharf, nach vier Tagen erhält man links und rechts von der ursprünglichen Einzellinie je eine scharfe Linie in gleichem Abstand, entsprechend den bekannten Linien des NO_3 -Ions im K- und Na-Salz. Ferner wird gezeigt, daß bei hinreichender Auflösung und Exposition die Hauptfrequenz $\nu = 992$ in Benzol einen sehr schwachen, um sechs bis sieben Frequenzeinheiten verschobenen Trabanten aufweist, der gleichen

Polarisationszustand hat, wie die Hauptlinie; als Erklärung wären denkbar: entweder eine zweite Benzolform oder die Auswirkung eines Isotopes C_{13} .

K. W. F. Kohlrausch.

K. W. F. Kohlrausch, H. Kopper und R. Seka. Studien zum Ramaneffekt. XXI. Das Ramanspektrum organischer Substanzen (isomere Paraffinderivate. II). Wiener Anz. 1932, S. 133, Nr. 15. Es werden die Ramanspektren mitgeteilt von neun Isobutylderivaten $(H_3C)_2 \cdot CH \cdot CH_2 \cdot X$ (mit $X = CH_3, OH, NH_2, SH, Cl, Br, J, ONO, ONO_2$), von sekundärem Butylalkohol, Isobuttersäure und von tertiärem Amyljodid. Die in Mitteilung XIX begonnene Systematik wird fortgesetzt; sie ermöglicht die Feststellung, daß es auch in einem vielatomigen Molekül $R \cdot X$ einen physikalischen Sinn hat, von einer Valenzfrequenz $C-X$ dann zu sprechen, wenn der Substituent X sich dem Gewichte nach stark von den restlichen Gruppen CH_2, CH_3 des substituierten Paraffins unterscheidet. Daher ist man berechtigt, von „Valenzfrequenzen der Bindung Kohlenstoff—Halogen“ zu sprechen, die sich durch ein geeignetes Vergleichsverfahren aus dem im allgemeinen komplizierten Schwingungsspektrum des Alkylhaloids isolieren lassen.

K. W. F. Kohlrausch.

A. Dadiou, K. W. F. Kohlrausch und A. Pongratz. Studien zum Raman-effekt. XXII. Das Ramanspektrum organischer Substanzen (isomere Paraffinderivate. III). Wiener Anz. 1932, S. 133—134, Nr. 15. Es werden die Ramanspektren mitgeteilt von den monosubstituierten normalen und den Isoamylderivaten mit den Substituenten $X = OH, NH_2, SH, Cl, Br, J$, sowie von den sekundären Butylhaloiden mit $X = Cl, Br, J$. Aus dem in dieser und den beiden vorhergehenden auf isomere Paraffinderivate bezüglichen Mitteilungen gewonnenen Zahlenmaterial lassen sich sämtliche zur Valenzschwingung der Bindung Kohlenstoff—Halogen gehörigen Frequenzen ermitteln. Es wird erstens gezeigt, daß eine Verdopplung dieser Valenzfrequenzen in den bisher betrachteten Fällen nur dann und immer nur dann auftritt, wenn das Molekül durch Betätigung der freien Drehbarkeit verschiedene räumliche Formen annehmen kann. Es wird zweitens gezeigt, daß die Frequenzhöhe in einem gesetzmäßigen Zusammenhang steht mit der Zahl der am C-Atom in der Kohlenstoff-Halogen-Bindung haftenden H-Atome, bzw. mit der an diesem C-Atom eintretenden Verzweigung der Kette.

K. W. F. Kohlrausch.

George Collins. Raman Spectra of a Series of Octanols. Phys. Rev. (2) 40, 829—834, 1932, Nr. 5. Es wurden die Ramanspektren von 19 isomeren Octanolen, die sich nur durch die relative Lage von CH_3 und OH unterscheiden, aufgenommen, wobei Hg 4358 als Erregerlinie diente. Das Ramanspektrum im Bereich $\Delta\nu < 1500$ besteht meist aus 7 bis 10 Linien, deren Lage und Intensität merklich variiert für die einzelnen Isomeren. Ein Vergleich der Spektren mit der molekularen Struktur gestattet die Zuordnung der Frequenzen zu bestimmten Schwingungsformen von $CH-$, CH_2- , $OH-$, $C-C$.

K. W. F. Kohlrausch.

S. C. Sirkar. On the Raman Spectra of Piperidine, Ethyl Alcohol and Acetone. Indian Journ. of Phys. 7, 61—78, 1932, Nr. 1. Es werden die Ramanspektren von Piperidin, Äthylalkohol und Aceton mit dem besonderen Zweck studiert, auch ganz schwache Ramanlinien noch auf die Platte zu bekommen und das möglichst vollkommene Spektrum mit den Angaben über die ultrarote Absorption zu vergleichen. In Piperidin werden 14, in Äthylalkohol 2 und in Aceton eine neue Linie gefunden.

K. W. F. Kohlrausch.

G. B. Bonino e P. Cella. Sullo spettro Raman della Δ_2 diidronaftalina. Lincei Rend. (6) 15, 572—576, 1932, Nr. 7. Es wird das Ramanspektrum des in Parastellung zweimal hydrierten Naphthalins (Dihydronaphthalin) mitgeteilt. Die

Benzollinie 1000 fehlt ebenso wie im Naphthalin selbst; gegenüber dem letzteren sind $2C=C$ -Frequenzen vorhanden, eine bei 1592, wie im Benzol, eine bei 1663, wie im Cyclohexen.

K. W. F. Kohlrausch.

G. B. Bonino e P. Cella. Studi sull'effetto Raman nei Terpeni. (II. Ricerche su alcoli e chetoni terpenici e su altre sostanze che coi terpeni hanno stretto rapporto.) S.-A. Mem. d. Reale Accad. D'Italia 3, Nr. 4, 1932, 41 Seiten. Es werden die Ramanspektren der folgenden zu den Terpenen gehörigen Substanzen mitgeteilt: Pulegon, Carvenon, Carvon, β -Tujon, Menthon, Fenchon, Terpeneol, Eukalyptol, Citral, Citronellal, Citronellol, Linalol, Geraniol. Daran schließt sich eine ausführliche Diskussion, die insbesondere das Verhalten der zu den Valenz- und Deformationsschwingungen der $C-H$ -Gruppe gehörigen Frequenzen, der zu den Doppelbindungen $C=C$ und $C=O$ gehörigen Frequenzen und einer Reihe von anderen, offenbar zu einfachen Bindungen gehörigen Frequenzen betrifft. Bezüglich der Einzelheiten dieser Diskussion muß wieder auf das Original selbst verwiesen werden.

K. W. F. Kohlrausch.

G. B. Bonino e P. Cella. Spettro Raman di derivati idrogenati della naftalina. Lincei Rend. (6) 13, 784—789, 1931, Nr. 10. Es werden die Ramanspektren von 4- und 10 fach hydriertem Naphthalin (Tetralin, Dekalin) mitgeteilt und den Spektren von Naphthalin und Hexan gegenübergestellt. Im Dekalin fehlt erwartungsgemäß die $C=C$ - $\nu \sim 1600$ -Frequenz, die im Tetralin mit den gleichen Werten wie in Benzol gefunden wird.

K. W. F. Kohlrausch.

D. Skobelzyn. Sur l'effet Compton de rayons γ très durs du ThC'' . C. R. 194, 1914—1917, 1932, Nr. 22. Zu den bereits bekannten Kurven über die Winkelverteilung der von γ -Strahlen durch Comptoneffekt ausgelösten Sekundärstrahlen wird hier wieder mit Hilfe der Wilsonkammer und stereophotometrischer Ausmessung der β -Bahnen eine dritte Kurve gegeben; die ersten beiden bezogen sich auf γ -Strahlen 1070 und 1270 ekV, die letzte auf ganz harte Strahlen mit 2350 ekV. Alle Kurven zeigen Abweichungen von den durch die Klein-Nishina-Formel berechenbaren erwarteten Werten; Abweichungen, die außerhalb der Fehlergrenzen der Beobachtung liegen und darauf verweisen, daß die Theorie in ihrer heutigen Form noch nicht den Tatsachen gerecht wird.

K. W. F. Kohlrausch.

Gordon L. Locher. The Compound Photoelectric Effect of X-rays in Light Elements. Phys. Rev. (2) 40, 484—495, 1932, Nr. 4. Es wird die K -Fluoreszenzausbeute verschiedener Gase durch Zählung der doppelten Nebelspuren in der Wilsonkammer bei Berücksichtigung der Absorptionskoeffizienten bestimmt. Die gewonnenen Werte, zusammen mit denen älterer Messungen von A. H. Compton, Harms und L. H. Martin an schweren Elementen, liegen auf einer schwach gekrümmten Kurve (Z als Abszisse). Die besten nunmehr bekannten Werte sind: O 8,2; F 8,5; Ne 8,8; Na 9,3; Mg 9,9; Al 10,5; Si 11,2; P 12,0; S 12,8; Cl 13,8; Ar 14,8; K 16,0; Ca 17,2; Sc 18,5; Ti 20,0; Va 21,7; Cr 23,6; Mn 25,5; Fe 28,4; Co 31,2; Ni 34,4; Cu 37,8; Zn 41,2; Ga 44,3; Ge 47,4; As 50,5; Se 55,3; Br 55,8; Kr 58,2; Rb 60,2; Sr 62,2; Y 64,0; Zr 65,5; Nb 67,0; Mo 68,0; Ma 69,1; Ru 70,0; Rh 70,8; Pa 71,7; Ag 72,5; Cd 73,0; In 73,5; Sn 74,0; Sb 74,5; Te 74,8; J 75,0; Xe 75,3. Die Zahlen bedeuten die Prozente der K -Ionisationen, die zur Emission von K -Quanten führen. Die L -Ausbeute von Ar liegt zwischen 0 und 20 %. Ein neuer Typ von Doppelbahnen wird beobachtet, deren Komponenten gleiche Energie, aber sehr verschiedenes Ionisationsvermögen besitzen. Sie werden metastabilen Kryptonatomen zugeschrieben mit einer Lebensdauer von etwa 0,01 sec. Die Nebelbahnmethode kann zum Nachweis von Spuren schwerer Gase in leichten dienen. Es wird gezeigt, daß 15 Teile Kr in 10^5 Teilen Sauerstoff oder 50 Teile Xe

in 10% Sauerstoff 2 % charakteristische Doppelspuren geben, die den schweren Gasen zuzuschreiben sind. *Wilhelmy.*

M. E. Nahmias. Anomalie d'absorption des rayons X par le plomb vers 210 kV. C. R. 194, 1911—1912, 1932, Nr. 22. Vergleicht man die Werte der Bleischwächungskoeffizienten von Röntgenstrahlen in Abhängigkeit von der Röhrenspannung, wie sie von Jaeger und dem Verf. bis zu Spannungen von über 400 kV gemessen sind, mit einer von Jaeger empirisch abgeleiteten Formel, nach der der Schwächungskoeffizient sich indirekt proportional mit dem Quadrat der Röhrenspannung ändert, so ist die Übereinstimmung relativ gut bis auf ein Gebiet um 200 kV herum, in dem die experimentellen Werte des Schwächungskoeffizienten mit zunehmender Spannung plötzlich wieder ansteigen, ein relatives Maximum durchlaufen, um sich bei 220 kV wieder den Formelwerten anzugleichen. Verschiedene Messungen vom Verf. und von Jaeger passen gut in diesen Kurvenzug. Es wird die Vermutung ausgesprochen, daß man es bei etwa 210 kV mit einem bisher unbekannten diskreten Kernniveau des Bleies zu tun hat, dessen Anregung den anormalen Verlauf des Schwächungskoeffizienten erklären könnte. *H. W. Wolj.*

R. Mecke. Bandenspektroskopie und Photochemie. Phys. ZS. 33, 1—14, 1932, Nr. 1. Verf. berichtet über die Ergebnisse der neueren Arbeiten über Gasreaktionen, die auf dem Spektrum der Reaktionsteilnehmer beruhen, und zwar werden die einzelnen Primärprozesse in drei Gruppen geteilt, einmal Reaktionen zwischen angeregten Molekülen, dann Reaktionen mit primär zersetzten Molekülen und schließlich Reaktionen mit „prädissoziierten“ Molekülen. *Dreisch.*

Hans-Joachim Schumacher. Die Photokinetik des Ozons. I. Der Zerfall im roten Licht. ZS. f. phys. Chem. (B) 17, 405—416, 1932, Nr. 6. Für den Reaktionsverlauf wird folgendes Schema aufgestellt: 1. $O_3 + h\nu = O_2 + O$; 2. $O + O_3 = 2O_2$; 3. $O + O_2 + M \rightleftharpoons O_3 + M$. Hieraus folgt die Gleichung: $-d[O_3]/dt = J_{abs.} \cdot 2K_2[O_3]/K_2[O_3] + K_3[O_2][M]$. Die Versuchsergebnisse ließen sich auf dieser Grundlage gut wiedergeben. Aus den Untersuchungen über das Spektrum des Ozons ergab sich, daß bei Absorption von rotem Licht (Schwerpunkt bei etwa 620 m μ) wie im vorliegenden Fall der Zerfall nach Gleichung 1 am wahrscheinlichsten ist. Für die Dreierstoßreaktion 3 wurde bei den Rechnungen angesetzt, daß jeder 10³-te Stoß wirksam ist; es ist jedoch durchaus möglich, daß nur bei jedem 10⁴- bzw. 10⁵-ten Stoß Reaktion eintritt. Der beobachtete Temperaturkoeffizient von 1,25 dürfte zum größten Teil von dieser Reaktion abhängen. Indifferente Gase wirken verzögernd, und zwar in der Reihenfolge He, N₂, CO₂, O₂ usw., wobei He annähernd eine Zehnerpotenz schwächer wirkt als O₂. Auch die Wirkung solcher Gaszusätze ließ sich auf der Grundlage obigen Schemas quantitativ erfassen.

Meidinger.

Ugo Beretta und Hans-Joachim Schumacher. Die Photokinetik des Ozons. II. Der Zerfall des Ozons im ultravioioletten Licht. ZS. f. phys. Chem. (B) 17, 417—428, 1932, Nr. 6. Die Photokinetik des Ozons läßt sich für den vorliegenden Fall der Absorption von ultravioiolettem Licht ($\lambda = 313\text{ m}\mu$) durch das gleiche Reaktionsschema wie bei Absorption von rotem Licht (vgl. vorstehendes Referat) darstellen. Beim Zerfall $O_3 + h\nu = O_2 + O$ muß bei Absorption von ultravioletter Strahlung entweder ein angeregtes O₂-Molekül oder ein angeregtes O-Atom entstehen. Für die Reaktion $O + O_3 = 2O_2$ wird eine Aktivierungswärme von 4 bis 6 kcal gefunden. Für die Reaktion $O + O_2 + M = O_3 + M$ wird wieder (vgl. oben) eine Stoßausbeute von 10⁻³ bis 10⁻⁵ angenommen. Der Temperaturfaktor ist 1,25. Fremdgase wirken ähnlich, wie oben beschrieben. Es wurden untersucht: He, Ar, N₂, CO₂ und O₂.

Meidinger.

N. R. Dhar und Atma Ram. Photosynthese im tropischen Sonnenlicht. V. Reduktion von Kohlensäure, Bicarbonaten und Carbonaten. ZS. f. anorg. Chem. **206**, 171—173, 1932, Nr. 2. Hinweis auf frühere Arbeiten der Verff. auf diesem Gebiete (als wirksamste der organischen wie anorganischen Photokatalysatoren unter dem tropischen Sonnenlicht haben zu gelten: Chlorophyll, Methylenblau, Malachitgrün und Methylorange, bzw.: Manganchlorid, Kobalt-, Ferro-, Nickel- und Kupfercarbonat) und neuere Untersuchungen (Reduzierung von Kohlensäure, Carbonaten und Bicarbonaten zu Formaldehyd mittels Magnesium, Zink und Ferrocyanat, höhere Ausbeute an Formaldehyd mittels Photosensibilisatoren; es bildet sich keine Ameisensäure, auch nicht bei Photo-reduktion von Kaliumbicarbonat mittels Magnesiumpulver). *Blaschke.*

Karl Schaum und Franz Kolb. Ultramikroskopische Beobachtungen an lichtempfindlichen Kristallen. I. ZS. f. wiss. Photogr. **31**, 2—31, 1932, Nr. 1/2. Es werden Beobachtungen [Anwesenheit bzw. Entstehung von Metallultramikronen vor der Belichtung und während der Belichtung; Änderung der Farbe und Helligkeit, d. h. Größe der Ultramikronen, Zustand der Kristalle nach sehr langer Belichtung, Verteilung der entstehenden Ultramikronen im Kristall, Einfluß des Einbettungsmediums (Gelatine) und adsorbierter Stoffe] an lichtempfindlichen Kristallen von Chlorsilber, Bromsilber, Jodsilber, Silberacetat, Silberoxalat, Silbertartrat, Silberbenzoat, Kupfer-(1)-chlorid, Kupfer-(2)-chlorid, Quecksilber-(2)-chlorid, Quecksilber-(2)-bromid, Quecksilber-(1)-jodid, Quecksilber-(2)-jodid, Thalliumhalogeniden und Mischkristallen aus Thallium- und Silberhalogeniden mit Hilfe des Ultramikroskops (Hellfeld, Dunkelfeld, streifende und vertikale Beleuchtung) gemacht. In der vorliegenden Abhandlung werden speziell die Versuchsanordnung sowie die Herstellung (Züchtung) der Kristalle beschrieben, auf deren Grundlage erst die eigentlichen Beobachtungen gemacht werden sollen. Eine größere Zahl sehr instruktiver Mikrophotogramme von Kristallen bei verschiedenen langer Belichtung sind in der Arbeit enthalten. *Meidinger.*

W. Reinders und L. Hamburger. Zur Silberkeimtheorie des latenten Bildes. I. Die kritische Keimgröße. ZS. f. wiss. Photogr. **31**, 32—53, 1932, Nr. 1/2. Es wird die Entwicklungsfähigkeit von im Vakuum auf Glasplatten sublimierten subatmosphärischen Silberschichten untersucht. Bei niedrigen Temperaturen ist die Tendenz zur Agglomeration der Silberatome bei hinreichend dünnen Schichten ($1/10$ Atomdicke und kleiner) gering. Die Grenze der Entwicklungsfähigkeit liegt bei 0,001 bis 0,005 Atomlagen dicken Schichten. Die Verteilung der Atome in der aufgedampften Schicht nach Art der Atomaggregate wird nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung angegeben. Isolierte Atome können hiernach nicht als Keime wirken, die Entwicklungsfähigkeit beginnt erst, wenn die Keime drei bis vier oder mehr Atome enthalten. Mit zunehmender Dicke der aufsublimierten Silberschicht tritt von etwa 0,1 Atomlagen dicken Schichten an eine Umkehrerscheinung auf, in der Weise, daß das nach physikalischer Entwicklung entstehende Entwicklungsbild dem unbewaffneten Auge unsichtbar bleibt und nur mehr ultramikroskopisch erkennbar ist. Die Ursache liegt darin, daß die Keime bei beginnender Entwicklung zusammenwachsen und eine glatte, zum Weiterbau des Silberbildes weniger geeignete Schicht bilden, deren Lichtabsorptionsvermögen überdies wegen Fortfalls der Lichtstreuung an den einzelnen Silberpartikeln geringer ist. Die Übertragung auf das Silberbild photographischer Schichten läßt als wesentlich für die Deutung der Solarisation erkennen, daß bei dichter Besetzung mit Silberkeimen bei Entwicklung eine oberflächliche, zusammenhängende Silberschicht entsteht, die das unterliegende AgBr vor der Einwirkung des Entwicklers schützt. *Cordes.*

Hans Arens. Über die Natur des latenten Bildes bei physikalischer Entwicklung. II. ZS. f. wiss. Photogr. 31, 68—76, 1932, Nr. 1/2. Unabhängig von der Herstellungsweise wirken bei physikalischer Entwicklung kolloide Silberteilchen (in Gelatine eingebettetes Keimsilber), bezogen auf gleiche Silbermenge einer Schicht, um so stärker, in je feinerer Verteilung das Silber vorliegt. Bei gleicher Keimzahl pro Flächeneinheit und gleicher Entwicklungszeit wird unabhängig von der Struktur und der Keimgröße die gleiche Silbermenge entwickelt. Der einzelne Keim wird zu einem um so größeren Silberkorn entwickelt, je geringer die ursprüngliche Keimkonzentration ist. Gold- und Silbersulfidkeime haben die gleiche Entwicklungsfähigkeit wie Silberkeime. Für Silberkeime, die photochemisch durch Einwirkung von Licht auf Silberhalogenidschichten entstehen, gelten die gleichen Gesetzmäßigkeiten. *Cordes.*

Georg Schwarz und Franz Urbach. Zur lichtelektrischen Theorie des latenten Bildes. (Vorläufige Mitteilung.) ZS. f. wiss. Photogr. 31, 77—79, 1932, Nr. 1/2. Schutzkolloidfrees Halogensilberhydrosol mit Halogenüberschuß (negativ geladen) wird ohne Belichtung nur durch solche Entwickler reduziert, deren Wirksamkeit nicht einem reduzierenden negativen Ion zukommt (Hydrazin, Formaldehyd usw. im Gegensatz zu Phenolat- und Ferrooxalationen). Nach Belichtung wirken auch Entwickler mit reduzierendem negativen Ion. Nach Entladung des negativen Hydrosols durch Elektrolytzusatz wirken „negative“ Entwickler auch ohne vorherige Belichtung. Halogensilberhydrosole mit Silberüberschuß (positiv geladen) werden immer reduziert. Gelatinezusatz verhindert die Entwicklung durch negative Reduktoren nur dann, wenn das Schutzkolloid vor Zusatz des flockenden Elektrolyten zugegeben wird. Diese experimentellen Ergebnisse lassen das latente Bild als eine lichtelektrisch entladene Kornoberfläche deuten. Der elektrische Schutzpanzer der negativ geladenen Kornoberfläche verhindert infolge elektrostatischer Abstoßung die Einwirkung negativer reduzierender Ionen. Bei Belichtung geben die Ladungsträger der Kornoberfläche durch lichtelektrischen Effekt negative Ladungen ab und werden entwickelbar. *Cordes.*

W. E. Forsythe and E. M. Watson. The tungsten lamp. Journ. Frankl. Inst. 213, 623—637, 1932, Nr. 6. Nach einer historischen Einleitung (Kohlenfaden-Nerustlampe, Moorelicht) geben Verff. eine Darstellung der Entwicklung der Wolfram-Glühlampe. Es werden Angaben gemacht über Drahtdicke, Gasfüllung, Abhängigkeit der Strahlung/Watt von der Temperatur, Vermeidung von Verlusten bei der Halterung und Zuführung, Lebensdauer usw. Einige Tabellen enthalten Charakteristiken von hergestellten Wolfram-Glühlampen. *Spiller.*

J. M. Waldram. Methods for focussing projectors. Description of a demonstration. Trans. Opt. Soc. 33, 26—28, 1931/32, Nr. 1. Um bei einem Parabolspiegel, dessen Brennpunkt innerhalb der spiegelnden Kappe liegt, die Lichtquelle sehr genau in den Brennpunkt bringen, ihre Lage also sehr genau justieren zu können, beschreibt der Verf. eine einfache Methode. Man bringe vor den Parabolspiegel, seine Umrandung berührend, einen ebenen Spiegel senkrecht zur Achse des Parabolspiegels derart, daß die obere Kante des ebenen Spiegels gerade bis zur Achse des Parabolspiegels reicht. Bringt man das Auge in die Achse des Parabolspiegels und die Lichtquelle ungefähr in den Brennpunkt, so läßt sich durch Auf- und Abwärtsbewegen der Lichtquelle eine Lage derselben finden, bei der sich das Auge, die Lichtquelle (der Faden der Lichtquelle), ihr durch den Parabolspiegel entworfenen Bild und die obere Kante des ebenen Hilfsspiegels in einer Geraden befinden. Hierdurch ist die richtige Höhenjustierung erreicht. Die Lichtquelle befindet sich auf der Achse des Parabolspiegels. Bringt man das

Auge jetzt höher, so läßt sich durch Vor- und Rückwärtsbewegen der Lichtquelle eine Lage derselben finden, in der das durch zweimalige Reflexion am Parabolspiegel, durch einmalige Reflexion am ebenen Hilfsspiegel und durch weitere zweimalige Reflexion am Parabolspiegel erzeugte Bild des Auges mit dem ähnlich erzeugten Bild der Lichtquelle vom Beobachter in gleicher Richtung gesehen wird. Die Lichtquelle befindet sich dann genau im Brennpunkt. Für einen flachen Parabolspiegel wird gleichfalls eine Justiermethode für die Lichtquelle angegeben. *Picht.*

Georg Günther Reissaus. Über die Augenträgheit. Fernsehen u. Tonfilm 3, 173—176, 1932, Nr. 3. Außer der Netzhautträgheit ist die Augenmuskelträgheit und die Iristrägheit für Film und Fernsehen von Bedeutung. Das Flimmern wird als Iristrägheit erklärt. Die Ursache für die Verzerrung bewegter Vorgänge bei geringen Bildwechselzahlen werden angegeben. *Winckel.*

W. F. Hamilton and Ellis Freeman. Trichromatic functions of the average eye. Journ. Opt. Soc. Amer. 22, 369—387, 1932, Nr. 6. Die Dreifarben-theorie setzt das Vorhandensein bestimmter Grundempfindungen voraus, ohne nach den bisherigen Messungen genaueres über die individuelle Veränderlichkeit dieser aussagen zu können. Es wurden deshalb unter Benutzung eines Farbenmischapparats, der sich in seinem Aufbau eng an die von Maxwell und Abney benutzten anschließt, von 68 Personen Messungen ausgeführt, bei denen die Intensität dreier monochromatischer Lichter (670, 517 und 480 bzw. 460 m μ) bestimmt wurde, die notwendig war, um in Mischung ein bestimmtes Weiß oder eine bestimmte Spektralfarbe zu ergeben. Gruppen mit wesentlich verschiedenem Farbempfindungsvermögen konnten nicht festgestellt werden, vielmehr eine annähernd dem Wahrscheinlichkeitsgesetz entsprechende Verteilung. Berechnet man den Durchschnitt für die Erregungswerte bei den heterochromatischen Vergleichen, so ergeben sich folgende Zahlen:

Vergleichsfarbe m μ	Rot (670)	Grün (517)	Blau (480)
460	0,007	0,40 (0,000)	0,423 (0,383)
480	—	— (0,040)	0,420 (0,380)
500	—	0,107 (0,130)	0,233 (0,210)
520	—	0,420	—
540	0,182	0,822	—
560	0,618	1,070	—
580	1,320	0,855	—
600	2,130	0,672	—
620	2,270	0,289	—
670	0,420	—	—

Die in Klammern angegebenen Werte sind wegen der bei 480 noch vorhandenen Grünerregung korrigiert und stellen die wahren Erregungswerte dar, wie sie nach den Verff. anzunehmen sind. Weitere Messungen beziehen sich auf die Abnahme der Sättigung bei heterochromatischen Mischungen, die die Verff. in bedeutend geringerem Maße beobachten konnten, als nach früheren Arbeiten zu erwarten war. Dieses Ergebnis wird dadurch erklärt, daß bei früheren Versuchen das beobachtende Auge stets dunkeladaptiert gewesen ist und demgemäß durch Stäbchen-erregung eine Weißbeimischung zustande gekommen ist, die bei der neuen Anordnung, bei der das beobachtende Auge auf mittlere Helligkeit adaptiert war, ausbleiben mußte. Auch die Wahl einer „unreinen“ Grünerregung konnte zu einer Verminderung der Sättigung führen. Wegen der eingehenden Begründung dieser von der üblichen Auffassung abweichenden Folgerungen muß auf das Original verwiesen werden. *H. R. Schulz.*

A. Gurwitsch. Die neuen mitogenetischen Methoden. (Zusammenfassung der Ergebnisse.) *Naturwissenschaft.* **20**, 522—523, 1932, Nr. 28. *H. Ebert.*

Walter Stempell. Die unsichtbare Strahlung der Lebewesen. (Mitogenetische oder Organismenstrahlung.) 108 S., 57 Abb. Jena, Verlag Gustav Fischer, 1932. Nach Vorwort, Einleitung und Geschichtlichem folgt eine Beschreibung der Strahlenquellen, ihres Nachweises und ihrer Entstehung. Ein Abschnitt ist der Gurwitschschen Feldtheorie gewidmet. Es folgen Zusammenfassung und Ausblick, sowie die üblichen Register. *H. Ebert.*

7. Astrophysik

M. Mendes. Sur le problème des n corps à masses variables traité à partir de l'égalité de M. Lévi-Civita. *C.R.* **194**, 2289—2292, 1932, Nr. 26.

J. Clay and T. Clay-Jolles. Measurements of Ultraviolet Sunlight in the Tropics. (I.) *Proc. Amsterdam* **35**, 69—82, 1932, Nr. 1.

J. Clay and T. Clay-Jolles. Measurements of Ultraviolet Sunlight in the Tropics. (II.) Measurements of the diffuse ultraviolet and of photographic sunlight in Bandoeng. *Proc. Amsterdam* **35**, 172—185, 1932, Nr. 2.

H. Munro Fox. Lunar Periodicity in Reproduction. *Nature* **130**, 23, 1932, Nr. 3270.

A. Dubiago. Über die Wiederkehr des Brooksschen Kometen. *Astron. Nachr.* **245**, 297—308, 1932, Nr. 5874.

T. G. Cowling. The Radii of Stellar Models. *ZS. f. Astrophys.* **4**, 331—338, 1932, Nr. 5. *H. Ebert.*

Henri Mineur. Sur les vitesses résiduelles des étoiles et le problème de la température de la Voie lactée. *C.R.* **195**, 30—32, 1932, Nr. 1. Die von der Sonnenbewegung befreiten Geschwindigkeiten werden aus 5500 bekannten Radialgeschwindigkeiten abgeleitet und das Mittel $\bar{\omega}$ dieser absoluten Werte in eine Reihe von sphärischen Funktionen entwickelt. Daraus ergeben sich die Achsen der Geschwindigkeitsellipsoide getrennt nach den Sterngruppen: A, g (GKM) (0 bis 100 und 100 bis 400 parsec), B (0 bis 100 und 100 bis 500 parsec), F und d GMK (Tabelle). Die Einführung des Termes der galaktischen Rotation ändert nur wenig die Vertexrichtung. Sie ist für sonnennahe Sterne 345° , für entfernte Riesen 325° und für He-Sterne 295° . Zur Untersuchung des isothermen Gleichgewichts der Milchstraße wird ein Vektor $\vec{g}(a'_1 1/r, a'_2 1/r, a'_3 1/r)$, der dem Temperaturgradienten proportional ist, aus der Reihe $\bar{\omega} = K + a'_1 \alpha + a'_2 \beta + a'_3 \gamma + \dots$ abgeleitet. Die Tabelle enthält die Einzelwerte der genannten Gruppen. Mittelwert ist: Länge 130° , Breite $+25^\circ$, $g = 0,0085 \text{ km/sec parsec} \pm 0,0014$. Für diese Ergebnisse werden drei Deutungen gegeben (Milchstraße im isothermen Gleichgewicht, die Werte der Tabelle enthalten unvermeidliche Fehler; Temperatur nimmt mit der Entfernung zu, Zunahme der Geschwindigkeit $8,5 \text{ km/sec pro } 1000 \text{ parsec}$; die Verlängerung der Geschwindigkeitsellipsoide wächst mit der Entfernung vom Mittelpunkt, die kleine Achse bleibt konstant). *Sättle.*

Kurt Felix Bottlinger. Über die Verteilung der Lichtintensität auf die einzelnen Größenklassen der Sterne. *ZS. f. Astrophys.* **4**,

370—395, 1932, Nr. 5. Für die scheinbaren Helligkeiten wird die Gesamthelligkeit aller Sterne nicht heller als $5,5^m$ pro Quadratgrad bei den galaktischen Breiten 0 bis 90° bis zu 21^m bestimmt und mit verschiedenen Gebieten (Milchstraßengabel, Kohlsack, Ophiuchus-, Scutum-, Sagittarius-, Cygnuswolke) nach Arbeiten anderer Autoren verglichen. Intensitätsmaxima liegen für Milchstraße (0°), Pol, Milchstraßenwolken bei 13^m , $8,5^m$ und 15^m . Dieselben Berechnungen werden mit den absoluten Helligkeiten durchgeführt und die Leuchtdichte für Häufigkeitsfunktion der Stellarstatistik, für Sonnenumgebung, Scorpius-Centauruswolke, Plejaden, h und χ Persei, M 3, M 13, M 22 und die beiden Kapwolken ermittelt. Dabei werden zwei Typen von Intensitätskurven angegeben (spitze und breite Maxima). Intensitätsmaximum in Sonnenumgebung bei $+1^M$ (vis.) und $+2^M$ (ph.). Die Schlußbetrachtungen enthalten Folgerungen über die Dimensionen des Sternsystems mit besonderer Berücksichtigung der galaktischen Absorption, die ein örtliches System vorzutauschen vermag. *Sätze.*

Karl Pilowski. Bemerkungen über den Versuch des Nachweises einer Expansionswirkung im Sternsystem. ZS. f. Astrophys. 4, 396—398, 1932, Nr. 5. Für den von Verf. in ZS. f. Astrophys. 3, 61, 1931 angegebenen Ausdehnungseffekt werden Grenzen für verschiedene Abstände und absolute Geschwindigkeiten bei den Vertexabweichungen 15° und 19° berechnet. Die Werte schwanken in weiten Grenzen, doch bleibt der Unterschied gegenüber der Hubbleschen Konstanten. Als Ursache dafür wird die Dichtenänderung in der Nähe der Sternsysteme, also nicht homogene Massenverteilung, vermutet. Hingewiesen wird auf eine Übereinstimmung mit der Abhängigkeit der Rotverschiebung von der Entfernung, die Ten Bruggencate aus Radialgeschwindigkeiten von Kugelhaufen ermittelte. *Sätze.*

Cecilia H. Payne. An interpretation of absorption and emission lines in early type spectra. Month. Not. 92, 368—388, 1932, Nr. 5. Die vorliegende Untersuchung gibt einen Überblick über die Absorptions- und Emissionsspektren der Sternklassen B und O. In Grotrian-Diagrammen sind die Spektren der wichtigsten in diesen Sternen auftretenden Ionisationsstufen: H, He I, He II, C II, C III, N II, N III, N IV, O II, O III, O IV, Mg II, Al II, Al III, Si II, Si III, Si IV, P III, S II und S III aufgetragen. Die in den betreffenden Sternen auftretenden Übergänge sind besonders gekennzeichnet. Als Ordinate ist außerdem für die einzelnen Sterne die aus dem Auftreten der betreffenden Spektrallinien bestimmte maximale Anregungsenergie des betreffenden Sternes eingetragen. In einer weiteren graphischen Darstellung sind die Intensitäten der Absorptionslinien der genannten Spektren in Abhängigkeit von der Spektralklasse des betreffenden Sternes dargestellt. Aus diesen Figuren geht hervor, daß das Maximum der verfügbaren Anregungsenergie beim Übergang zu frühen Sternklassen sich nach größeren Werten verschiebt. Mit den Werten der verfügbaren Anregungsenergie ist die schwarze Strahlung einzelner Sterne nicht in Übereinstimmung. Bestimmte Sterne der B-Klasse zeigen eine geringere Temperatur, als dem Ionisationszustand der auf ihnen beobachteten Spektren entspricht. Bei den frühen Klassen der B- und O-Sterne treten neben den Absorptionslinien ebenfalls Emissionslinien auf. Die Verf. führt das Auftreten dieser Emissionslinien zurück auf ein Wiedervereinigungsleuchten der ionisierten Atome. Die Linien, deren Spektren ein kleineres Ionisationspotential aufweisen, als es der maximalen verfügbaren Energie entspricht, treten als Emissionslinien auf. Linien, die von solchen Spektren herrühren, deren Ionisierungsspannung größer ist als die maximal verfügbare Anregungsenergie, werden durch Einstrahlung, verbunden

mit stufenweisem Zurückfallen des angeregten Ions, hervorgerufen. Dabei treten nur solche Linien auf, deren höher angeregter Term entweder durch Absorption direkt angeregt oder von einem derartig angeregten Term durch einen Emissionsübergang erreicht werden kann. Die O-Sterne erreichen eine maximale Anregung von 55 Volt, die hellen B-Sterne von 20 Volt. Einzelne helle F-Sterne ergeben nur eine Anregung von 5 Volt. *Frerichs.*

H. Brück. Spektralaufnahmen schwacher veränderlicher Sterne. *ZS. f. Astrophys.* 4, 399—401, 1932, Nr. 5. Mittels Potsdamer 30 cm-Spiegel (Öffnung 1:3) und 30 cm-Objektivprisma von 7° Brechungswinkel wurden spektral-photometrische Untersuchungen von U Geminorum-Sternen durchgeführt. Beobachtet wurde RV Cancri (3 Aufnahmen), Spektraltyp F 8; TX Persei (4 Aufnahmen), Spektraltyp G—K, G 5?, Intensitätsabfall im Violett spricht für Riesenstern; Z Camelopardalis (1 Aufnahme), wahrscheinliche Anwesenheit der H- und K-Linien, Spektraltyp G?. Beobachtungszeiten und phg. Größen sind beigelegt. *Sättle.*

Bengt Edlén. Bidrag till tydningen av Wolf-Rayetstjärnornas spektra. *S.-A. Ark. för Mat, Astron. och Fys. (B)* 22, Nr. 11, 4 S., 1932. (Beitrag zur Deutung der Spektra der Wolf-Rayetsterne.) Diese kleinzahlige Sternengruppe unterscheidet sich von allen normalen Spektraltypen (von Absorptionslinien durchgezogene kontinuierliche Spektra) dadurch, daß sie breite, helle Linien auf schwachem, kontinuierlichem Hintergrund aufweist. [C. S. Beals hat diese Sterne (nach Vergleich mit He-Linien abnehmender Ionisation) in folgende Gruppen geteilt: OW 5, OW 6, OW 7, OW 8, OW 9, BWO (wo O und B Ähnlichkeit mit den normalen Absorptionstypen der Harvard-Klassifikation andeuten, obwohl die Wolf-Rayetsterne von noch höherer Temperatur zu sein scheinen).] Außer den von Beals hauptsächlich mit stark ionisiertem He und N identifizierten Linien werden weitere auf stark ionisierten C und O zurückgeführt. Die vorläufigen Resultate sind aus einem Vergleich der Vakuumfunkenpektra dieser Elemente mit den Spektralaufnahmen von Beals abgeleitet. Insgesamt werden 13 Linien identifiziert, von denen drei nicht aus dem Funkenspektrum, sondern durch Berechnung aus dem extrem ultravioletten Spektrum von N bzw. O entnommen sind. Nur noch vier bis fünf starke Linien bleiben unerklärt. Die Arbeit ist eine für die Spektralsystematik wertvolle Vervollständigung der Vakuumfunkenpektra. *v. Orbán.*

Kasimir Graff. Photometrische Beobachtungen der Milchstraße und des Zodiakallichtes auf Mallorca. *Wiener Ber.* 140 [2a], 739—742, 1931, Nr. 9/10. Kurze Mitteilung über die Messung relativer Helligkeiten einiger ausgewählter Stellen der Milchstraße und Vergleich mit früheren Ergebnissen; ferner über Messungen relativer Helligkeiten in der Achse des Zodiakallichtes am Abendhimmel und die Abhängigkeit des Helligkeitsverlaufes von den Längendifferenzen gegen die Sonne. *Sticker.*

Arthur Haas. Zur Deutung der Rotverschiebung der Spiralnebel. *Naturwissensch.* 20, 316, 1932, Nr. 18. Verf. versucht an die Stelle des sich ausdehnenden Weltalls im Sinne der Lemaitreschen Theorie die Vorstellung des sich beschleunigenden Weltalls zu setzen, indem er annimmt, daß die Lichtquanten, die von den fernen Spiralnebeln kommen, jene (gegenüber der heutigen „retardiert“ erscheinende) Zeitmetrik mit sich führen, die zur Zeit der Emission des Lichtquants gültig war, und damit zu einer Deutung der beobachteten Frequenzverschiebung $\Delta \nu/\nu = r \cdot 5 \cdot 10^{-28} \text{ cm}^{-1}$ gelangt. *Sticker.*

8. Geophysik

Erich v. Drygalski. Das Deutsche Südpolarwerk. Naturwissensch. 20, 511—514, 1932, Nr. 28. *H. Ebert.*

Hans Ertel. Bemerkungen zu dem neuen Zirkulationssatz des Herrn Fr. Baur. Gerlands Beitr. 36, 7—10, 1932, Nr. 1. Die von F. Baur angezeigte Richtigkeit des Bjerknesschen Zirkulationssatzes wird wieder hergestellt und gezeigt, worin nach Meinung des Verf. der Rechenirrtum F. Baur's bestand. Eine elegante Ableitung des Bjerknesschen Zirkulationssatzes schließt die Arbeit. *M. Toperczer.*

Franz Baur. Erwiderung zu vorstehenden Bemerkungen. Gerlands Beitr. 36, 11—12, 1932, Nr. 1. Der Verf. gibt die Richtigkeit der Ertelschen Einwendung dem Prinzip nach zu, doch meint er, daß der Fehler seiner Ableitung an einer anderen als der von Ertel dafür verantwortlich gemachten Stelle unterlaufen sei. *M. Toperczer.*

Maria Lombardini. Sul calcolo della circuitazione nei moti dell'atmosfera. Lincei Rend. (6) 15, 459—462, 1932, Nr. 6. Die Verf. verteidigt die Bjerknessche Formel für die relative Zirkulationsbeschleunigung gegen die Kritik von F. Baur. *K. Przibram.*

Saemon Tarô Nakamura. An Approximate Solution of the True Motion of the Ground from a Record of a Pendulum Seismometer Subject to Friction at its Recording Point. Proc. Imp. Acad. Tokyo 8, 155—158, 1932, Nr. 5. Unter der Annahme, daß die Reibung an der Indikatorspitze mit konstantem Betrag in Richtung der relativen Bewegung zwischen Indikatorspitze und Schreibpapier wirkt, wird für sinusförmige Aufzeichnungen die Differentialgleichung der Indikatorbewegung nach einem Näherungsverfahren integriert. Das Ergebnis wird so dargestellt, daß die wahre Bodenbewegung aus sinusförmigen Registrierkurven gefunden werden kann. *K. Jung.*

K. Wold. Modernization of old Sterneek-pendulum-apparatus for relative gravity determinations. Gerlands Beitr. 36, 269—274, 1932, Nr. 2/3.

G. Jelstrup. Description of the converted Sterneek-pendulum-apparatus. Gerlands Beitr. 36, 275—279, 1932, Nr. 2/3. Um Messungen mit dem Sterneckschen Pendel mit einer heute verlangten Genauigkeit zu ermöglichen, wurde es entsprechend modifiziert. Es war notwendig, das Pendel im luftverdünnten Raum schwingen zu lassen, der die Temperatur möglichst konstant hält, und eine geeignete Vorrichtung zur genauen Bestimmung der Koinzidenzen zu schaffen. In der zweiten Arbeit bespricht der Verf. die neue Anordnung. Das Pendel steht in einem gegen Wärmestrahlung abgeschirmten Glasrezipienten mit eingebautem Manometer und Thermometer auf einer gegen Wärmeleitung geschützten Aluminiumplatte, die außerdem noch durch eine elektrische Heizvorrichtung den Raum automatisch während der Messung auf einer bestimmten Temperatur hält. Der Koinzidenzapparat ist ersetzt durch eine photoelektrische Registrierung der Pendelschwingungen in Verbindung mit einer synchronisierten Uhr und den Zeitzeichen von Nauen, Lafayette und Rugby. *F. Steinhauser.*

Th. Koulomzine und A. Boesch. Abhandlung über die von den Askania-Werken erbaute Vertikal-Feldwaage von Schmidt. ZS. f. Geophys. 8, 166—180, 1932, Nr. 3/4. Es werden die in der Konstruktion begründeten Fehlerquellen der magnetischen Vertikalfeldwaage eingehend untersucht. Wenn man, wie üblich, bei der Messung den Apparat um 180° dreht und aus den Ab-

lesungen das Mittel bildet, haben Ungenauigkeiten der Orientierung und der Vertikalaufstellung des Instrumentes keinen Einfluß auf das Resultat. Wichtig aber ist, daß ein etwaiges Spiel zwischen Apparat und Drehungsachse den Betrag von 5" nicht überschreitet. Dieser Anforderung genügen die bisherigen Stative nicht. Es wird ein diesen anzupassendes Aufsatzsystem beschrieben, bei dessen Verwendung eine genügend feste Aufstellung gewährleistet ist. Weitere Ausführungen behandeln den Temperaturkoeffizienten des Magnetsystems. Es wird eine neue Konstruktion des Magnetsystems angegeben, bei der für alle Lagen des Schwerpunktes und für alle auf der Erde vorkommenden Beträge der Vertikalintensität der Temperaturkoeffizient konstant gleich Null gehalten wird. Die neue Konstruktion ist der alten äußerlich ähnlich und kann in den gleichen Apparaten verwendet werden.

K. Jung.

F. Kasselitz. Ein neuer Integrator zur Berechnung von Schwerewerten. ZS. f. Geophys. 8, 191—195, 1932, Nr. 3/4. Mit dem neuen Integrator der Askania-Werke können Integrale von der Form $\sin \varphi \, dr$, $\sin 2 \varphi \, dr$, $\sin 3 \varphi \, dr$, $\sin \varphi/r \cdot dr$, $\sin 2 \varphi/r \cdot dr$, $\sin 3 \varphi/r \cdot dr$ (r , φ = Polarkoordinaten) durch Umfahren des Integrationsbereiches ermittelt werden. Der Integrator soll in erster Linie zur Bestimmung der Wirkung gegebener Massenformen auf die Schwereintensität, den Gradienten und die Krümmungsgröße verwendet werden. Auf die Beschreibung des Instruments folgen die Angaben über die Genauigkeit und Zeitaufwand an Hand eines durchgerechneten Beispiels.

K. Jung.

A. Stäger. Eignung des strahlungsempfindlichen Blinklichtgeräts für die Messung und Registrierung von photoelektrisch wirksamen und ionisierenden natürlichen Strahlungen. Gerlands Beitr. 36, 145—149, 1932, Nr. 1. Es wird die Anwendung der vom Verf. in Helv. Phys. Acta (1) 5, 26—30, 1932 angegebenen Methode der Strahlungsmessung mittels einer Blinklichtanordnung (Glimmlampe mit Parallelkapazität und Widerstand in Serie) auf geophysikalische Strahlungsmessungen beschrieben. Zur Messung von Ultraviolett oder sichtbarem Licht müssen die Strahlen direkt die photoelektrisch wirksamen Elektrodenbestandteile der Glimmlampe treffen. Sollen durchdringende Strahlen gemessen werden, so können diese die Glimmlampe oder eine zu ihr parallel geschaltete Ionisationskammer treffen. Ein Vorteil der Methode ist, daß sie trotz großer Gesamtkapazität sehr empfindlich gestaltet werden kann. Ein für praktische Meßzwecke geeigneter Apparat kann leicht, feuchtigkeits- und erschütterungsunabhängig gebaut werden. Die Methode eignet sich auch für Fern- und Parallelregistrierungen.

R. Steinmaurer.

Ulrich Chorus. Beitrag zur Kenntnis der Cadmiumzelle. Gerlands Beitr. 36, 280—303, 1932, Nr. 2/3. Es wurden die spektralen Empfindlichkeitsverhältnisse von fünf Cadmiumzellen zu einer Vergleichszelle im Wellenbereich von 253,7 bis 435,8 $m\mu$ untersucht, wobei sich große Verschiedenheiten ergaben und von 336,5 bis 435,8 $m\mu$ keine merkliche Empfindlichkeit mehr feststellbar war. Ferner wurden mit einem Monochromator und Vakuumthermoelement die Empfindlichkeitskurven dreier Zellen bestimmt. Eine spätere Nachmessung der Empfindlichkeitsverhältnisse zeigte, daß sich in der Zwischenzeit die Vergleichszelle stark geändert hatte. Aus der terrestrischen Energieverteilung der Sonnenstrahlung für verschiedene Luftmassen berechnet der Verf. mit den gefundenen Empfindlichkeitswerten der Zellen und bei Annahme eines Abfalles der Empfindlichkeit nach einer e -Potenz bei Wellen größer 312 $m\mu$ den Photostrom. Vergleichsmessungen mit zwei Zellen vor der Sonne ergaben von den in Abhängigkeit von den durchstrahlten Luftmassen berechneten abweichende Werte, was auf den willkürlich angenommenen

Abfall gegen den langwelligen Bereich zurückzuführen sein mag, da mit zunehmender Luftmasse der optische Schwerpunkt immer mehr in diesem Bereich verschoben wird. Bei Anwendung eines Minosglasfilters, das nur Wellen größer als $300\text{ m}\mu$ durchläßt, ist die Verschiebung des optischen Schwerpunktes mit wachsender Luftmasse geringer. *F. Steinhäuser.*

A. K. Das. A new upper air pressure indicator. Gerlands Beitr. **36**, 1—3, 1932, Nr. 1. Das beschriebene Gerät basiert auf dem Prinzip des Luftthermometers. Eine kleine Glaskugel ist mit einer spiralförmig gekrümmten Glaskapillare versehen, in der sich ein Tropfen konzentrierter Schwefelsäure befindet. Unterhalb des offenen Endes der Kapillare ist eine Mischung von Kaliumchlorat und Zucker angebracht, die bei Berührung mit Schwefelsäure sich entzündet. Dieses Gerät kann so geeicht werden, daß bei einem annähernd gewünschten Luftdruck gerade infolge der Expansion des durch die Schwefelsäure abgeschlossenen Luftvolumens die Entzündung des Gemisches erfolgt. Dieses überaus leichte und sehr billige Gerät wird in Indien dazu verwendet, um bei Pilotaufstiegen auch die Höhenlage bestimmter Isobarenflächen zu erfahren. Selbstverständlich muß durch geeigneten Schutz dafür gesorgt werden, daß das Gerät während des Aufstieges isotherm bleibt. *M. Toperczer.*

A. K. Das, B. B. Roy and D. N. Dasgupta. An inexpensive upper air temperature indicator. Gerlands Beitr. **36**, 4—6, 1932, Nr. 1. In gleicher Weise kann das in vorstehendem Referat beschriebene Instrument dazu verwendet werden, die Höhe einer bestimmten Isothermenfläche zu ermitteln. Das Zündgemisch wird in ein kleines dünnwandiges Glas- oder Kupfergefäß gegeben und dasselbe luftdicht mit dem offenen Ende der Kapillare verbunden. Während alles Übrige möglichst gegen Wärmeübergang geschützt wird, bleibt das den Zündsatz enthaltende Gefäß in Berührung mit der Luft. Beim Aufstieg wird dann infolge der durch die Temperaturabnahme bewirkten Volumenkontraktion der Luft vor dem Schwefelsäuretropfen derselbe gegen den Zündsatz getrieben und setzt denselben bei einer vorher bestimmten Temperatur in Brand. Die Erreichung einer bestimmten Isothermenfläche wird als Rauchwolke im Fernrohr des Ballontheodoliten wahrgenommen. *M. Toperczer.*

M. Robitzsch. Der Ventilationsfaktor. Gerlands Beitr. **36**, 133—144, 1932, Nr. 1. Das Newtonsche Abkühlungsgesetz in seiner ursprünglichen Form zeigt bei höheren Temperaturdifferenzen (etwas 5° und mehr) Abweichungen, die sich aus der Tatsache erklären, daß der Proportionalitätsfaktor zwischen Abkühlungsgeschwindigkeit und Temperaturdifferenz als Konstante vorausgesetzt ist. Verf. zeigt, indem er zwischen dem abzukühlenden Körper und dessen Umgebung eine Übergangsschicht annimmt, daß dieser Faktor (Ventilationsfaktor genannt) nicht nur von der Struktur des Ventilationsstromes, sondern auch von der Oberflächenbeschaffenheit und der Form des sich abkühlenden Körpers abhängt. Das Abkühlungsgesetz eines feuchten Körpers in feuchter Luft ist ähnlich aufgebaut, nur daß statt der gewöhnlichen Temperaturen die Äquivalenttemperaturen gesetzt werden. In diesem Falle besteht der Ausdruck für die Abkühlungsgeschwindigkeit aus zwei Teilen, von denen der zweite Teil einen Wärmetransport darstellt, der durch einen Feuchtigkeitstransport bedingt wird. Diese Größe bringt physikalische und physiologische „Klimaelemente“ miteinander in Beziehung. Im zweiten Teil dieser Arbeit werden vier Methoden zur Bestimmung des Ventilationsfaktors angegeben. *H. Ebert.*

J. Egedal. Über eine Messung der Bewegung von Pfeilern. ZS. f. Geophys. **8**, 195—196, 1932, Nr. 3/4. Zur Prüfung von einem Satz Niveauvariometer und einem hydrostatischen Nivellierapparat wurde die Variation des Höhenunter-

schiedes zweier um 5 m voneinander entfernter Pfeiler nach zwei verschiedenen Methoden während eines Jahres gemessen. Übereinstimmend ergibt sich die jährliche Schwankung zu etwa 100 μ . *K. Jung.*

F. Ackerl. Die Schwerkraft in Nordamerika und Westeuropa. Gerlands Beitr. 36, 155—170, 1932, Nr. 2/3. *H. Ebert.*

Franz Ackerl. Das Schwerkraftfeld der Erde. Wiener Ber. 140 [2a], 743—752, 1931, Nr. 9/10. Bereits berichtet nach Wiener Anz. 1931, S. 241; vgl. Phys. Ber. S. 746. *Scheel.*

Alfred C. Lane. Pratt and Airy and Isostasy. Science (N.S.) 76, 53—54, 1932, Nr. 1959. An Hand von Zitaten aus den grundlegenden Darstellungen von Pratt und Airy werden deren Standpunkte kurz dargelegt und ihre Argumente mit den heutigen Anschauungen verglichen. *K. Jung.*

William Bowie. A method for testing Airy and Pratt isostasy. Gerlands Beitr. 36, 171—176, 1932, Nr. 2/3. Der Verf. glaubt, daß nur geodätische Methoden die Tiefe der Kompensation bestimmen und die Entscheidung zwischen Pratt'scher oder Airy'scher Hypothese bringen können. Dazu wären viele Schwere- und Lotabweichungsmessungen in Gebirgsgegenden erwünscht. Aus Daten von 56 Stationen in 3835 Fuß mittlerer Höhe in Nordamerika, von 20 Stationen in 2675 Fuß mittlerer Höhe in Kanada und von 8 Stationen in 8595 Fuß mittlerer Höhe in Mexiko wurden Ausgleichstiefen von 95 km bzw. 99 und 94 km berechnet, was aber noch nicht für entscheidend angesehen wird, solange nicht mehr Messungen vorliegen. Von Bedeutung sind auch die Annahmen, die über die Dichteunterschiede des Gebirgsunterbaues und des Materials, in das es eingesenkt ist, gemacht werden können. *F. Steinhauser.*

W. Heiskanen. Der heutige Stand der Isostasiefrage. Gerlands Beitr. 36, 177—205, 1932, Nr. 2/3. Es werden die Ergebnisse der nach der Pratt-Hayfordschen Hypothese bestimmten Ausgleichstiefe und der nach Airy gefundenen Erdkrustendicke, Schwinners Methode der Bestimmung der Lage und Form der Störungsmassen, die Ergebnisse der Schweremessungen von Vening Meinesz im Ozean in Westindien und im niederländisch-ostindischen Archipel, verschiedene neue Arbeiten über Schwereanomalie und Geoidundulationen und die Frage der elliptischen Form des Erdäquators besprochen. Danach wird als gesichert festgestellt, daß im allgemeinen die Erde im isostatischen Gleichgewicht ist und ohne dessen Störung die Deltaabildung großer Flüsse vor sich geht. Die noch nicht ausgeglichenen vulkanischen Gebiete und Meerestiefen suchen durch Einsinken bzw. Hebung den Gleichgewichtszustand herzustellen. Unter den Ergebnissen, die für die Airy'sche Hypothese sprechen, wird angeführt, daß sie die Dicke der Sialschicht in Übereinstimmung mit den Ergebnissen seismischer Untersuchungen zu 0 bis 70 km mit dem Maximum unter Gebirgen und dem Minimum unter den Ozeanen ergibt. Weiter zu untersuchen wäre noch die Elliptizität des Erdäquators durch Messungen mit geeignet zu konstruierenden statischen Schweremessern, Größe und Verteilung der Geoidundulation im Verhältnis zum Niveausphäroid, die Ursache der Überschwere auf den Ozeanen, die regionale Kompensation, wieviel nahe der Erdoberfläche und wieviel tiefer oder unter der Erdkruste kompensiert wird. Für weitere Fortschritte wird ein Zusammenarbeiten der Geodäten, Seismiker und Geologen als besonders förderlich festgestellt. *F. Steinhauser.*

A. Prey. Zur Frage nach dem isostatischen Massenausgleich in der Erdrinde. Gerlands Beitr. 36, 242—268, 1932, Nr. 2/3. In einer

früheren Arbeit hatte der Verf. die Form der Niveaulfläche und den Verlauf der Schwere auf einer nichtisostatischen Erde berechnet. Dieselbe Untersuchung führt er nun für die — wegen der mathematischen Vereinfachung — nach Pratt ausgeglichenen Erde durch. Die Darstellung der Massenverteilung der Erde durch Kugelfunktionen und eine Ausgleichstiefe von 120 km werden zur Voraussetzung genommen und damit die Erhebung des Geoids über die Normalkugel berechnet. Die Erhebung der Niveaulfläche beträgt in Eurasien, Afrika und Nordamerika 20 bis 30 m mit einem Maximum von 47,4 m in Zentralasien, in Australien und Südamerika 15 bis 20 m und ist auch in der Antarktis und im Nordpolgebiet positiv. In den Ozeanen findet Verf. eine Depression bis 20 m mit dem Maximum 24,9 m in der Mitte des Großen Ozeans. Ein Vergleich der Tabelle der nach Bouguer reduzierten Schwerewerte der kompensierten Erde mit den nun neuerdings verbesserten Werten der nichtisostatischen Erde zeigt bei der ausgeglichenen Erde negative Anomalien auf dem Festland und positive über den Ozeanen, also bessere Übereinstimmung mit der Erfahrung als bei fehlender Massenkompensation und kann daher als Stütze für die Hypothese der Isostasie betrachtet werden. Aus den durch die Freiluftreduktion verbesserten Schwerewerten kann die Form des Geoids bestimmt werden bis auf Undulationen, die durch Kugelfunktionen erster Ordnung dargestellt werden. Große Undulationen würden dabei auf eine nichtisostatische Erde schließen lassen, während kleine Undulationen als Zeugnis für den Massenausgleich der Erde angesehen werden können.

F. Steinhäuser.

R. A. Sonder. Die Häufigkeit der Elemente und Isotopen und die neuen Periodizitätsgesetze des Atombaues. Gerlands Beitr. 36, 319—378, 1932, Nr. 2/3. Im chemischen Aufbau der Erde wird eine Dreistufung festgestellt: die Steinzone, die vorwiegend Elemente mit mittlerem Atomvolumen enthält und der kosmischen Urmischung am nächsten kommt, als Entmischungsprodukt einer Fe-Ni-Zone mit Elementen von kleinem Atomvolumen und eine äußerste Schicht mit Elementen von großem Atomvolumen (Edelgase), die von der Erde abgewandert ist. Die Untersuchung der Häufigkeit der einzelnen Elemente führt zu einem Periodizitätsgesetz nach der Ordnungszahl der Elemente, das sich mathematisch als arithmetische Reihe dritter Ordnung darstellt. Ähnliche Gesetze werden in der Isotopenhäufigkeit der Elemente und in der Häufigkeit der Außenelektronen gefunden. Auf Grund dieser Gesetze werden Schlüsse auf Packungsgesetze der Atome gezogen. Danach baut sich das Atom auf aus einem Nucleus, der die Häufigkeitsverteilung der Elemente bedingt, einem Kernhüllmantel, von dem die Isotopenhäufigkeit abhängt, und Außenelektronen. Aus der Häufigkeit der Elemente schließt der Verf., daß das System der Elemente in einer Entwicklung vom einfachen zum komplizierteren Atom ist und einen stationären Zustand der Entwicklung noch nicht erreicht hat.

F. Steinhäuser.

E. Kantzenbach. Ein Beitrag zur Frage der Vereisung. Meteorol. ZS. 49, 202—203, 1932, Nr. 5. Es wird von einem Vereisungsfall berichtet, bei dem an dem in Gang befindlichen Propeller eines Flugzeuges der Eisansatz in Form von Raufrost auftrat, während die Maschine auf dem Boden stand.

Fritz Hänsch.

P. G. Nutting. The solution and colloidal dispersion of minerals in water. Journ. Washington Acad. 22, 261—267, 1932, Nr. 10. Zur Aufklärung der bei der Verwitterung von Gesteinen sich abspielenden Vorgänge wurde die Löslichkeit mehrerer Gesteine (unter anderem zersetzte Granite, Bleicherden, Diabas, Olivin, Bentonit und verschiedene Kieselsäuregele) in kaltem und heißem Wasser untersucht. Bei gewöhnlicher Temperatur beträgt die Sättigungskonzen-

tration in reinem Wasser nach wiederholtem Waschen 30 bis 100 Teile auf eine Million Teile Wasser. Bei 80° ist die Sättigungskonzentration um etwa die Hälfte höher. Kieselsäuregele zeigen etwas größere, aber doch in der Größenordnung mit den obigen Gesteinen übereinstimmende Löslichkeiten. Die so erhaltenen Lösungen können auf etwa das Zehnfache konzentriert werden, ohne auszufallen. Die Eindampfrückstände enthalten fast nur SiO_2 . Es konnte gezeigt werden, daß viele Gesteine allein durch die Einwirkung von Wasser in Bleicherden übergeführt werden können, doch ist die Qualität dieser Bleicherden nicht unabhängig vom Ausgangsgestein.

E. Heymann.

Harold Jeffreys. The deformation of the earth due to unsymmetrical cooling. Monthly Not. Roy. Astron. Soc. Geophys. Suppl. 3, 53—59, 1932, Nr. 2. Für die Wärmeentwicklung in der Erdkruste wird eine Entwicklung nach Kugelfunktionen angesetzt. Hieraus werden die infolge der damit verbundenen Massenausdehnung auftretenden Kräfte und Spannungen berechnet, sowie die Deformation der Erdoberfläche und der Einfluß der Massenauflockerung auf das Gravitationspotential. Die Wirkung auf das Schwerfeld ist für die ersten Glieder der Entwicklung etwa $\frac{1}{10}$ der Wirkung, die eine nicht mit Auflockerung verbundene gleich große Störung der Erdoberfläche ausüben würde. Einige Betrachtungen über die Bedeutung verschieden starker Abkühlung in der Erdkruste für die Bildung von Kontinenten, Ozeanen, Brückenkontinenten und Geosynklinalen bilden den Schluß.

K. Jung.

Harold Jeffreys. On the stresses in the earth's crust required to support surface inequalities. (Second paper.) Monthly Not. Roy. Astron. Soc. Geophys. Suppl. 3, 60—69, 1932, Nr. 2. Die in einer früheren Arbeit gebrachten theoretischen Untersuchungen über die Beanspruchung der Erdkruste durch den Druck der ihr aufgelagerten Gebirgsmassen werden fortgesetzt. Es wird untersucht, welche dem hydrostatischen Zustand möglichst nahe kommenden Kraftverteilungen in einem mit Masse belegten elastischen Halbraum verschiedene typische Lastverteilungen tragen können. Weitere Untersuchungen befassen sich mit dem der Isostasie entsprechenden Fall der dünnen, auf einer Kugel schwimmenden Kruste.

K. Jung.

Th. Niethammer. Nivellement und Schwere als Mittel zur Berechnung wahrer Meereshöhen. Veröff. d. Schweizer Geodät. Komm. 51 S., 6 Textfig., 25 Tafeln, 1932. Da benachbarte Niveaulächen nicht überall gleichen Abstand haben, sind die Nivellementshöhen mit den wahren Meereshöhen nicht identisch. Die Differenz zwischen beiden Arten von Höhen steht mit der Schwereverteilung in enger Beziehung. Es werden diese Beziehungen eingehend diskutiert und für das Polynom Reichenau—Oberalp—St. Gotthard—Bernardin—Reichenau berechnet. Der Schlußfehler dieses Polygons ergibt sich zu 0,517 cm, die Differenz wahre Meereshöhe—Nivellementshöhe in extremen Fällen zu —3,47 cm und +19,03 cm. Alle bei den Berechnungen notwendigen Tabellen sind in der Arbeit enthalten und das notwendige Kurvenmaterial ist ihr beigegeben. Eine kurze Betrachtung über die bei einer vollständigen Reduktion des Schweizer Präzisionsnivelements zu leistende Arbeit bildet den Schluß.

K. Jung.

N. Stoyko. Sur les déplacements périodiques des continents. C. R. 194. 2225—2226, 1932, Nr. 25. Zeitbeobachtungen der dem Bureau international de l'heure (Paris) angeschlossenen Observatorien lassen eine periodische Variation der geographischen Länge erkennen. Die Periode beträgt etwa 11 Jahre, ist also der Sonnenfleckperiode nahezu gleich; die Amplitude beträgt 0,03 bis 0,06 sec. Zur Erklärung wird angenommen, daß sich Amerika, Eurasien und ein-

zelne Teile von Eurasien gegeneinander periodisch verschieben. Eine Kontinentalverschiebung im Sinne Wegeners wurde nicht gefunden. *K. Jung.*

Ernest Esclançon. Remarques au sujet de la Note précédente (N. Stoyko: Sur les déplacements périodiques des continents). C. R. 194, 2227—2228, 1932, Nr. 25. Ein Hinweis auf die Bedeutung der vorstehenden Untersuchungen und Andeutung weiterer wichtiger Aufgaben, die das Bureau international de l'heure zu lösen berufen ist. *K. Jung.*

Alfred Denizot. Sur la théorie du gyroscope de Foucault. S.-A. Bull. Soc. des Amis des Sciences de Poznań 1932, Livr. 5, 11 S. Eine einfache Theorie der Bewegung eines im Schwerpunkt unterstützten, auf der rotierenden Erde aufgestellten Kreisels mit drei und zwei Freiheitsgraden. *K. Jung.*

H. Witte. Beiträge zur Berechnung der Geschwindigkeit der Raumwellen im Erdinnern. Göttinger Nachr. 1932, S. 199—241, Nr. V, 1. Im ersten Kapitel werden die Bedingungen festgestellt, unter denen es möglich ist, mit Hilfe einer Abelschen Integralgleichung die Geschwindigkeit der Raumwellen im Erdinnern nach der Wiechert-Herglotz'schen Methode zu berechnen. Die Geschwindigkeit v der Raumwellen muß als Funktion des Radius r stetig sein und mit wachsendem r abnehmen. dv/dr muß ebenfalls stetig sein und darf nirgends gleich v/r werden. Hieraus ergeben sich entsprechende Bedingungen für die Laufzeitkurve, die der Rechnung zugrunde gelegt wird. Diese muß aus dem Nullpunkt hervorgehen, darf nirgends unterbrochen sein und muß in jedem Punkt eine stetige, zur Δ -Achse konkave Krümmung aufweisen. Ist die Laufzeitkurve nicht vom Nullpunkt ab bekannt, so lassen sich nicht die Scheitelradien der einzelnen Strahlen berechnen, wohl aber näherungsweise ihre Verhältnisse. Im zweiten Kapitel wird nach Diskussion der bisher bekannten Laufzeitkurven das Wiechert-Herglotz'sche Verfahren angewandt auf die neuesten Laufzeitkurven, die von H. Jeffreys 1931 und 1932 für die P_n - und S_n -Wellen veröffentlicht sind. Die Kurven, die v_P und v_S als Funktion von r darstellen, unterscheiden sich nur unwesentlich von den früher von verschiedenen Autoren berechneten. Sie verlaufen ziemlich glatt, lassen vielleicht bei 1000 km Tiefe, sicher aber bei 2700 km eine Diskontinuitätsfläche vermuten. Außerdem werden die aus v_P und v_S berechneten Werte der Poisson'schen Konstanten bis zu einer Tiefe von 2700 km angegeben. *Heinrich Jung.*

Seismische Untersuchungen des Geophysikalischen Instituts in Göttingen. IV. **Walter Rohrbach.** Über die Dispersion seismischer Oberflächenwellen. ZS. f. Geophys. 8, 113—129, 1932, Nr. 3/4. An 37 in Göttingen, Apia (Samoa) und Zi-Ka-Wei (Schanghai) registrierten Bebenaufzeichnungen mit besonders deutlichen Oberflächenwellen wird die Dispersion der Oberflächenwellen untersucht. Die Dispersion ist in allen Fällen normal. Eine für alle Beben gültige Dispersionskurve gibt es nicht. In erster Linie hängt die Dispersionskurve vom durchlaufenen Weg ab: für gleiche Wellenlängen ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit größer bei subozeanischen Weg als bei subkontinentalem. Ausgesprochen subozeanischen Charakter hat der östliche Pazifik; der Atlantik und die Südsee (SW-Pazifik) haben Übergangscharakter, mehr schon kontinentalen. Mit wachsender Herdentfernung nimmt die Geschwindigkeit einer bestimmten Wellenlänge, auch bei gleichartigem Untergrund, ab. Liegt eine der Komponenten des Horizontalseismographen nahezu im Azimut der ankommenden Wellen, so können Querschwingungen und Rayleighwellen nach ihren Dispersionskurven unterschieden werden, auch wenn sie sich überlagern. Gleichen Wellenlängen entsprechen bei den Querschwingungen größere Geschwindigkeiten als bei

den Rayleighwellen. Die Tiefe der obersten Schichtgrenze wird für Eurasien aus der Dispersionskurve berechnet, für den Fall, daß Gruppengeschwindigkeiten, und für den Fall, daß Phasengeschwindigkeiten maßgebend sind. Die erste dieser Annahmen gibt wesentlich bessere Übereinstimmung der aus verschiedenen Wellenlängen berechneten Resultate als der zweite Fall. Die Schichtdicke ist unter Asien rund 20 km, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in ihr 3,1 km/sec, unter ihr 4,1 km/sec. *K. Jung.*

Seismische Untersuchungen des Geophysikalischen Instituts in Göttingen. V. **Heinr. Blut.** Ein Beitrag zur Theorie der Reflexion und Brechung elastischer Wellen an Unstetigkeitsflächen. ZS. f. Geophys. 8, 130—144, 1932, Nr. 3/4. Für eine auf eine Grenzfläche zweier elastisch verschiedener Medien treffende longitudinale Welle werden die Amplitudenverhältnisse der reflektierten und durchgehenden longitudinalen und transversalen Wellen formelmäßig angegeben. Dasselbe wird für eine einfallende transversale Welle gemacht. Die Amplituden der von der Grenzfläche ausgehenden Wellen sind in Bruchteilen der Amplitude einer einfallenden longitudinalen Welle in Abhängigkeit des Einfallswinkels graphisch dargestellt, und zwar für die aneinander angrenzenden Medien Fels/Eis und Granitschicht/Deckgebirge sowie umgekehrt. Aus den Amplitudenverhältnissen werden die Energieanteile der einzelnen Wellen berechnet, und es wird gezeigt, welche Fehler man begeht, wenn man bei einfallender longitudinaler Welle von den von der Grenzfläche ausgehenden Wellen die transversalen vernachlässigt. *W. Schneider.*

A. W. Lee. The effect of geological structure upon microseismic disturbance. Monthly Not. Roy. Astron. Soc. Geophys. Suppl. 3, 83—105, 1932, Nr. 2. Zunächst wird durch Berechnung nachgewiesen, daß die Aufzeichnung der mikroseismischen Bodenbewegung von einem Pfeiler der üblichen Bauart nicht störend beeinflusst wird, die Registrierungen somit die Bewegung des Erdbodens angeben. Dagegen beeinflussen die über dem festen Grundgebirge gelegenen Deckschichten die Amplituden der mikroseismischen Bodenbewegung erheblich. Die von Love entwickelte Theorie der Oberflächenwellen wird vom Verf. zur Anwendung auf kompressible Medien erweitert und auf Schichten von Kalkgestein, Sandgestein und Ton über Granit angewandt. Das Verhältnis der horizontalen zur vertikalen Komponente hängt von Material und Dicke der Deckschicht ab. Bei gleicher Energie ist die Amplitude in der Deckschicht größer als die der Rayleighwellen in Granit, dabei beeinflussen Deckschichten von weniger als 1 km Mächtigkeit die horizontale Komponente stärker als die vertikale. Mehrere Figuren mit Kurven erläutern die Ergebnisse in anschaulicher Weise. Zum Vergleich mit den theoretischen Betrachtungen sind für mehrere europäische Erdbebenstationen die mittleren Amplitudenkomponenten und die geologischen Untergrundverhältnisse angegeben. *K. Jung.*

A. W. Lee. Microseismic disturbance in Great Britain during 1930 January: A comparison of the records of seven observatories. Monthly Not. Roy. Astron. Soc. Geophys. Suppl. 3, 105—116, 1932, Nr. 2. *Scheel.*

E. Gherzi. Cyclones and microseisms. Gerlands Beitr. 36, 20—23, 1932, Nr. 1. Ein ergänzender und aufklärender Beitrag zur Diskussion mit Gutenberg über die Existenz von Mikroseismen, die durch Stürme verursacht werden, neben den durch Brandung erzeugten. *F. Steinhäuser.*

Katsutada Sezawa and Kiyoshi Kanai. Possibility of Free Oscillations of Strata excited by Seismic Waves. Part IV. Bull. Earthq.

Res. Inst. 10, 273—298, 1932, Nr. 2. Zwei Deckschichten überlagern mit parallelen Grenzflächen die Grundsicht. Aus der Tiefe der Grundsicht kommt senkrecht zu den Grenzflächen die Bodenbewegung an, longitudinal oder transversal, von ungedämpft sinusförmigem Verlauf mit zeitlich begrenzter Dauer oder nach Art eines einzelnen, mehr oder weniger scharfen Stoßes. Es wird theoretisch untersucht, wie die Schwingungsform von den Deckschichten beeinflusst wird. Fast 30 Figuren zeigen die Ergebnisse der numerischen Auswertung besonders übersichtlicher und interessanter Spezialfälle. Bei den ankommenden Sinuswellen treten an der Oberfläche deutlich abgegrenzte Gruppen von Schwingungen auf, deren zeitlicher Abstand den Ankunftszeiten der verschiedenen Reflexionen entspricht. Bei ankommendem Stoß tritt an der Oberfläche eine abklingende Schwingung auf, deren Maxima den Reflexionen entsprechen. *K. Jung.*

Yosio Katô and Saemon-Tarô Nakamura. Magnetic Disturbance in the Seismic Area of the Earthquake of November 26th, 1930. Sc. Reports Tôhoku Univ. 21, 96—113, 1932, Nr. 1. Genau vermessene Störungen der magnetischen Inklination in dem Epizentralgebiet des Erdbebens vom 26. November 1930 werden rechnerisch untersucht. Die gemessenen Werte können näherungsweise dargestellt werden durch Einlagerung eines Paares einfacher Magnete in einem gewissen Abstand voneinander auf beiden Seiten der Hauptbruchlinie. Ihre Tiefe würde nahezu 3 km und ihr Abstand 5,2 km betragen. Ob die Störungen hierdurch oder besser durch eine homogen magnetisierte kugelförmige Einlagerung, oder durch eine Änderung der magnetischen Suszeptibilität des Gesteins, oder vielleicht auch durch eine Magnetostruktionswirkung zu erklären sind, wird erörtert, aber nicht sicher entschieden. *Schmerwitz.*

W. Hiller. Das Beben in NW-Tirol am 8. Oktober 1930. Seismische Ber. d. Württemberg. Erdbebenwarten 1930, Anhang S. 4—6. Aus den Einsatzzeiten von P der näher gelegenen Stationen wurde nach der Hyperbelmethode als mikro-seismisches Epizentrum ermittelt: $47^{\circ} 23' N$ und $10^{\circ} 40' E$ Gr., das mit der am stärksten erschütterten Gegend von Namlos und Berwang in NW-Tirol zusammenfällt. Die Zeitdifferenz ($\bar{P} - P_n$) verschiedener Stationen ergibt eine Herdtiefe von etwa 30 km. Die azimutale Verteilung von Zug und Stoß bei P und P_n wird näher untersucht. Dabei zeigt es sich, daß sich P und P_n jeweils gerade umgekehrt verhalten. Die Verteilung von Stoß und Zug ist eine ganz regelmäßige; es ergibt sich eine sogenannte „Knotenlinie“, etwa von $N 60^{\circ} W$ nach $S 60^{\circ} E$ verlaufend. Auf der einen Seite, gegen die Alpen hin, ist P ein Stoß und P_n ein Zug; auf der Seite nach dem Alpenvorland hin ist $\bar{P}$ ein Zug und P_n ein Stoß. Zur Deutung dieser Beobachtungen wird angenommen, daß sich in der Tiefe ein größerer Schichtenkomplex einem anderen unterschoben hat, und zwar in der Richtung von $N 30^{\circ} E$ nach $S 30^{\circ} W$. *Hiller.*

W. Hiller. Die beiden Alb-Beben am 11. und 22. Dezember 1931. Seismische Ber. d. Württemberg. Erdbebenwarten 1931, Anhang S. 1—9. Beide Beben wurden in einem Gebiet von etwa 40 bis 50 km Durchmesser verspürt, größte Intensität 4 bis 5. Die beiden makroseismischen Gebiete fallen aber nicht zusammen: das makroseismische Epizentrum des ersten Bebens ist auf der Balingen-Ebinger Alb zu suchen, während das des zweiten auf die Reutlinger-Uracher-Münsinger Alb fällt, also etwa 35 km vom ersten entfernt. Die mikro-seismisch ermittelten Epizentren stehen mit den makroseismischen Beobachtungen im Einklang; nach der Hyperbelmethode ergeben sich als Epizentren: für das Beben am 11. Dezember $48^{\circ} 15,5' N$ und $8^{\circ} 54,0' E$ Gr.; für das Beben am 22. De-

zember 48° 25,2' N und 9° 21,0' E Gr. Die Herdtiefe des ersten Bebens betrug etwa 35 km, die des zweiten etwa 20 km. Für die Tiefe der Hauptunstätigkeit (Mohorovičić) ergab das erste Beben 46 km, für die Tiefe der oberen Unstätigkeit (Conrad, Grenze zwischen der „granitischen“ und der „basaltischen“ Zone) das zweite Beben 20 bis 25 km. Die Laufzeitkurven von Q und S^* beim ersten Beben (wegen der Herdtiefe von etwa 35 km fehlt S) schneiden sich in einer Epizentralentfernung von etwa 105 km, von da an trifft S^* vor Q ein. Beim zweiten Beben schneiden sich die Laufzeitkurven von Q und S bei etwa 60 km Distanz, von da an trifft $\bar{S}$ vor Q ein. Der Herd des Bebens am 11. Dezember 1931 ist wohl derselbe wie der der beiden mitteleuropäischen Beben am 16. November 1911 und 20. Juli 1913. Dagegen ist der Herd des Bebens am 22. Dezember 1931 unter der mittleren Alb zwischen Echaz- und Erntal neu; bisher wurde in dieser Gegend, die im südwestlichen Randgebiet der sogenannten Uracher (tertiären) Vulkanembryone liegt, noch kein Bebenherd mit Sicherheit nachgewiesen. *Hiller.*

Karl Frisch. Some data concerning the angles of emergency in strong earthquakes according to registrations in Tartu. *Gerlands Beitr.* 36, 13—19, 1932, Nr. 1. Der Verf. gibt auf Grund der Aufzeichnungen eines vollständigen Satzes von Wilip-Galitzin-Pendeln die Emergenzwinkel und Azimute von P -Wellen bei den drei starken Beben Anfang 1931 (Mexiko, 15. Januar 1931, China, 15. Januar 1931 und Neuseeland, 2. bis 3. Februar 1931) an. Während bei den beiden ersten Beben die Einsätze bis $PPPP$ gut beobachtet werden konnten, waren beim Neuseelandbeben die Einsätze bis $PPPPP$ und bis $PPPP'$ (Reflexion auf der anderen Seite) deutlich zu erkennen. *M. Toperczer.*

R. Bureau. Recherches goniométriques sur les atmosphériques. *C. R.* 194, 2073—2074, 1932, Nr. 23. Eine selbstentworfenen Apparatur zur Richtungsbestimmung atmosphärischer Störungen wird beschrieben. Über längere Zeiträume erstreckte Messungen zeigten während der Nacht zwei Hauptquellen: eine nahezu NS vorwiegend von Sonnenuntergang bis Mitternacht, die andere nahezu EW von Mitternacht bis Sonnenaufgang. Die Richtungen der Tagesregistrierungen sind weniger ausgeprägt. Die Messungen stehen im Einklang mit denen von *Schindelhauer*. *Schmerwitz.*

R. Bureau. Du rôle des phénomènes de propagation dans les enregistrements d'atmosphériques. *C. R.* 195, 69—71, 1932, Nr. 1. In Paris, Tunis und Rabat sind mit identischen Registrierapparaten die elektrischen atmosphärischen Störungen fortlaufend aufgenommen worden. Die Frequenz betrug 30 Kilohertz/sec. Die nächtlichen Registrierkurven decken sich in den drei Stationen sogar bis auf Einzelheiten, während am Tage lokale Schwankungen mehr in den Vordergrund treten. *Schmerwitz.*

Édouard Salles. Sur la valeur du champ électrique de l'atmosphère aux latitudes élevées. *C. R.* 195, 68—69, 1932, Nr. 1. Von André waren im Frühjahr 1882/83 für große geographische Breiten sehr geringe elektrische Feldstärken gemessen worden. Es wird hier an Hand verschiedener neuer Messungen nachgewiesen, daß die Felder wesentlich höher, zwischen 100 bis 200 Volt/m liegen und die alten Angaben durch Isolationsfehler entstellt worden sind. *Schmerwitz.*

E. Mathias. Les éclairs globulaires et ascendants dans les montagnes et les plateaux élevés. *C. R.* 194, 2257—2260, 1932, Nr. 26. Kugelblitze sind in großen Höhen seltener als im Tiefland. Der Theorie des Verf. entsprechend wird diese Tatsache auf Grund des verminderten Druckes erklärt.

Ebenso werden die verschiedenartigen Farbenercheinungen untersucht und erläutert. Eine Reihe von Augenzeugen-Schilderungen von Kugelblitzen sind in diesem Zusammenhang ausführlich mitgeteilt. *Schmerwitz.*

H. Israël und L. Schulz. Über die Größenverteilung der atmosphärischen Ionen. *Meteorol. ZS.* **49**, 226—233, 1932, Nr. 6. Die atmosphärischen Ionen setzen sich im allgemeinen aus sehr verschiedenen Beweglichkeitsgruppen zusammen. Da die Unterschiede mehrere Zehnerpotenzen betragen, ist es gerechtfertigt, von einem Beweglichkeitsspektrum zu sprechen. Es wird das Beweglichkeitsspektrum von verschiedenen Orten mitgeteilt. Wegen der begrenzten Meßgenauigkeit werden die Ergebnisse in vier größere Meßbereiche zusammengefaßt. Es zeigt sich eine starke Variation in der Zusammensetzung von Ort zu Ort. Gewisse Anzeichen sprechen dafür, daß das Ionenspektrum mit der Gesamtzahl der Ionen zusammenhängt. Ferner spielt die Feuchtigkeit eine Rolle. Eine Aufspaltung der Langevin-Ionen in zwei bis drei Gruppen deutet darauf hin, daß sie mehr als eine Elementarladung tragen können. *Schmerwitz.*

J. Bartels. Terrestrial-magnetic activity and its relations to solar phenomena. *S.-A. Terr. Magn. and Atmosph. Electr.* **37**, 1—52, 1932, Nr. 1. Eine gleichartige Folge der monatlichen Mittel erdmagnetischer Tätigkeit der Jahre 1872 bis 1930 wird abgeleitet und rückwärts auf jährliche Mittel bis 1835 ausgedehnt. Die jährliche Variation der magnetischen Aktivität und der entsprechenden Sonnenfleckenzahl wird nach neuen Verfahren auf Perioden untersucht. Nur die halbjährliche Welle wird physikalisch bedeutsam gefunden. Die zeitliche Lage der Maxima wird festgelegt. Die engeren Beziehungen zwischen Sonnenfleckenzahl und erdmagnetischer Tätigkeit im jährlichen und monatlichen Mittel werden nach neuen Gesichtspunkten bearbeitet und aufgeklärt. Die individuelle 27tägige Wiederkehr erdmagnetischer Tätigkeit während 1906 bis 1931 wird mit Hilfe täglicher graphischer Aufzeichnungen untersucht. Diese weisen auf die Existenz dauernd tätiger Sonnenflecken hin — M-Regionen genannt —, die in vielen Fällen nicht solchen Sonnenphänomenen zugeordnet werden können, die durch direkte astrophysikalische Methoden beobachtbar sind. *Schmerwitz.*

H. Haalek. Über die physikalische Natur des magnetischen Rindenfeldes der Erde. *ZS. f. Geophys.* **8**, 154—163, 1932, Nr. 3/4. Der Erdkern wird als vollkommen homogen magnetisierte Kugel vorausgesetzt. Diese ist von einer dünnen Schale umgeben, welche sich aus Teilen verschieden starker Magnetisierbarkeit zusammensetzt und infolgedessen das Magnetfeld stark verzerrt. Aus den auf der Oberfläche dieser Hülle ausgemessenen Größen werden die Magnetisierbarkeitsunterschiede der Hülle ermittelt und ihre möglichen Ursachen zu deuten versucht. Es ergeben sich vier ausgeprägte Gebiete starker Magnetisierbarkeit: Nordamerika, Asien, Australien, Afrika, und ein Gebiet schwächerer Magnetisierbarkeit: der Südwestatlantik. Die Unterschiede werden vor allem auf die Verschiedenheit der Suszeptibilitäten des Festlandes gegenüber dem Meerwasser zurückgeführt. Auch der Einfluß von Temperaturunterschieden innerhalb der Erdkruste wird in diesem Zusammenhang erörtert. *Schmerwitz.*

Ilija Popoff. Die erdmagnetische Deklination in Bulgarien. *ZS. f. Geophys.* **8**, 164—165, 1932, Nr. 3/4. Messungen der magnetischen Deklination, die bisher in Bulgarien nur einmal in den Jahren 1917 bis 1920 ausgeführt wurden, sind vom Verf. in der Zeit von 1930 bis 1931 für 40 Stationen neu ausgeführt worden. Die Werte sind in einer Tabelle beigelegt, denen einige Erklärungen vorausgehen. *Schmerwitz.*

H. W. Fisk. *Secular Variation of Magnetic Intensity and its Accelerations in Pacific Countries.* S.-A. Proc. Fourth Pacific Science Congress Java 1929, S. 517—534. Die Aufstellung von isoporie-lines-Karten, Karten mit Linien gleich-großer Änderung magnetischer Daten, wird vorgeschlagen und durchgeführt. Einige Weltkarten dieser Art für die Horizontalintensität sind zusammengestellt und weitgehend erläutert. *Schmerwitz.*

Bela Low, Sherwin F. Kelly and William B. Cheagmile. *Applying the Megger Ground Tester in Electrical Exploration.* Amer. Inst. of Mining and Metallurgical Eng., New York Meeting, February 1931, 12 S. Die geoelektrische Erforschung des Untergrundes mit der Vierpunktmethode ist durch die Fabrikation einer im Handel erhältlichen Apparatur, des „Megger“, Allgemeingut geworden. Die Einrichtung des Gerätes, das leicht zu bedienen ist, die Schaltung der Meßanordnung, die Arbeitsweise und das Prinzip der Vierpunktmethode werden beschrieben. Zufriedenstellende Ergebnisse von Modellversuchen und Feldarbeiten werden mitgeteilt. *J. N. Hummel.*

Sherwin F. Kelly. *A Uniform Expression for Resistivity.* Transactions A. I. M. E., Geophysical Prospecting 1932, S. 141—143. Die Vorzüge und Nachteile der verschiedenen gebräuchlichen Einheiten und Dimensionsbezeichnungen für den spezifischen Widerstand, wie beispielsweise Ohm pro cm und Ohm pro cm, werden erörtert. Der Autor schlägt vor, den spezifischen Widerstand in der Geoelektrik in „Ohmmeter“-Einheiten anzugeben. *J. N. Hummel.*

Franz Ollendorff. *Der Einfluß des Erdwiderstandes auf den Blitz.* Phys. ZS. 33, 368—376, 1932, Nr. 9. Für eine Anwendung der Maxwell'schen Theorie auf den vorwährenden Funkenkanal des Blitzes wird der ungeschlossene Strom durch Verschiebungsströme zum divergenzfreien Gesamtstrom ergänzt. Umfangreiche mathematische Rechnungen ergeben damit die Möglichkeiten zur Beurteilung der Ausbildung und der Veränderungen des Erdpotentials in Zusammenhang mit der Blitzstromstärke, der Vorwachs-geschwindigkeit und den elektrischen Bodeneigenschaften. Auf halbempirischer Grundlage werden die Durchschlagskennlinien des vorwährenden Blitzkanals konstruiert. Bei hinreichender Blitzstromstärke zersplittert der Blitz schon vor Erreichen des Erdbodens in mehrere Äste, deren Zahl und Seitenstreuung aus den Eigenschaften des Erdreichs qualitativ vorausbestimmt werden kann. Innerhalb der rohen Annahmen der Zahlenrechnung stimmen die Aussagen der Theorie mit der Erfahrung überein. *Schmerwitz.*

M. J. O. Strutt. *Zusammenfassender Bericht. Der Einfluß der Erdbodeneigenschaften auf die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen.* Hochfrequenztechn. u. Elektroakustik 39, 177—185, 1932, Nr. 5. Die für die mathematische Behandlung elektromagnetischer Strahlungsprobleme wichtigsten Grundgrößen und -gleichungen der Vektoranalysis werden zusammengestellt. Ausgehend vom Dipolbegriff werden die Strahlungsfelder des einfachen elektrischen und magnetischen Dipols im freien Raum kurz abgeleitet. Kombination mehrerer Dipole in geeignetem Abstand ermöglicht Richtwirkung. Der zweite Abschnitt untersucht die Strahlungsdiagramme bei Vorhandensein eines Erdbodens endlicher Leitfähigkeit und einer von Eins verschiedenen Dielektrizitätskonstanten. Die Methoden zur Messung von Strahlungsdiagrammen werden kurz beschrieben. Die gesamte Literatur ist ausführlich zusammengestellt. *Hermann Schaefer.*

J. P. Schafer and W. M. Goodall. *Kennelly-Heaviside layer studies employing a rapid method of virtual-height determination.* Proc. Inst. Radio Eng. 20, 1131—1148, 1932, Nr. 7. Es wird eine neue Methode zur Bestimmung der virtuellen Höhe der ionisierten Schichten beschrieben, die auf

visueller Beobachtung der empfangenen Impulse mit einem Kathodenstrahloszillographen beruht, und die auch die gleichzeitige Beobachtung von zwei Frequenzen gestattet. Es ergab sich u. a. folgendes: Es gibt zwei reflektierende Schichten, in 100 und in 200 bis 300 km Höhe. Die untere Schicht ist tags und nachts vorhanden, ihre Ionisation wächst oft bei Nacht an — im Gegensatz zu bisherigen Annahmen. Die virtuelle Höhe jeder Schicht wächst mit der Frequenz, wie es in Übereinstimmung mit der Annahme zu erwarten ist, daß die Ionisation mit der Höhe zunimmt. Es gibt aber in der oberen wie in der unteren Schicht eine Zone maximaler Ionisation. Über dem Maximum der oberen Schicht findet wahrscheinlich wieder eine Abnahme der Ionisation statt. Zwischen beiden Schichten befindet sich ein Minimum der Ionisation. Bei den Messungen wurden oft bis zu 10 Reflexionen an der oberen Schicht, entsprechend einer virtuellen Höhe von 5000 km, beobachtet.

Bleichschmidt.

Shogo Namba and Daiichi Hiraga. Long-distance receiving measurements of broadcast waves across the Pacific. Rep. Radio Res. Japan 2, 9—14, 1932, Nr. 1. Die Arbeit enthält in Japan ausgeführte Feldstärkemessungen von Sendern der pazifischen Küste, insbesondere von USA-Sendern. Ein Kapitel beschäftigt sich mit dem Zusammenhang zwischen Sonnentätigkeit und gemessener Feldstärke.

Bleichschmidt.

Carl Störmer. Fortschritte in der Nordlichtphotographie. Phys. ZS. 33, 543—544, 1932, Nr. 14. Durch starke Verringerung der Belichtungszeit um den mehr als zehnten Teil wurden gegenüber früheren Versuchen verschiedene neue Möglichkeiten erschlossen. Und zwar: 1. Nordlichtkinematographie, deren wichtigstes Ergebnis ist der mittels zweier Parallaxestationen tiefste bisher gemessene Nordlichtbogen von unter 70 km Höhe. 2. Nordlichtfarbphotographie, die auch die grüne Farbe naturgetreu zeigt. 3. Nordlichtspektrum, in dem unter anderem mit sensibilisierten Platten ein ultraroter Teil nachgewiesen wurde.

Schmerwitz.

E. Brüche. Polarlicht und Heavisideschicht. ZS. f. techn. Phys. 13, 336—341, 1932, Nr. 7. Die Sondierung der hohen Atmosphäre durch Korpuskularstrahlen (Nordlichtuntersuchungen) wird zu der Sondierung durch elektromagnetische Wellen (Heavisideschichtmessung) in Parallele gestellt, und es wird auf die Bedeutung der Nordlichtuntersuchungen für die Kenntnis der Atmosphäre und der Heavisideschicht hingewiesen. Es wird vermutet, daß sonnenbeleuchtete Nordlichtstrahlen Verschiedenartigkeiten aufweisen, je nachdem sie am Morgen oder Abend, d. h. in schwach- oder starkionisierter Atmosphäre beobachtet werden, und daß Raumladung für das Verschwinden eines Nordlichtstrahles in der Schattengrenze mitspricht.

Brüche.

S. Chapman. Polar Lights. Nature 129, 820—821, 1932, Nr. 3266. Ein kurzer Überblick über die bisherigen Ergebnisse der Erforschung des Polarlichtes, die mit den Namen Dalton, McLennan, Vegard, Störmer und Birke-land verbunden sind. Es folgt ein Hinweis auf die schon von Schuster aufgezeigten Mängel in den theoretisch-physikalischen Erklärungen, die keine positiv geladenen Teilchen und keine elektrostatischen Felder berücksichtigen. Die anläßlich des Polarjahres von der Britischen magnetisch-meteorologischen Expedition in Angriff genommenen magnetischen Untersuchungen werden zum Schluß geschildert.

Schmerwitz.

W. Bauer. Ultrarote Nordlichtphotographie. Naturwissensch. 20, 287—288, 1932, Nr. 16. Im Nordlichtobservatorium Tromsø wurden verschiedene Emulsionen auf Eignung zur Momentphotographie des Nordlichtes untersucht. Es wurden Emulsionen für das Sichtbare, Ultraviolett und endlich ultrarot sensibili-

sierte Emulsionen gegeben. Das Sichtbare wurde mit Wrattenfilter 88 (Absorption unter 6900 Å.-E.) oder Zeiss-Rotfilter (Absorption unter 6300 Å.-E.) abgefiltert. Beigegeben sind zwei Bilder: 1. Neuartiger Quarzachromat der AEG 1:1,15, ohne Filter, Agfa Kinechromfilm $\frac{1}{2}$ Minute. 2. Astro R. K.-Objektiv 1:1,25, Zeiss-Rotfilter, Agfa Infrarot-Platte 810 m μ , sensibilisiert nach Schmieschek (DVL. Jahrb. 1931, S. 594), 2 Minuten. Bild 1 ist wegen stärkerer Streuung des kurzwelligen Lichtes und großer blauer und ultravioletter Strahlung des Himmels hintergrundes viel intensiver. Aus dem Verhältnis der Belichtungszeiten, Empfindlichkeitsmaximum der Platten und der Durchlässigkeit der Filter kann man schließen, daß die sehr intensiven Ultrarotlinien zwischen 7500 und 8400 Å.-E. liegen. Ein mit einer gleichen Platte aufgenommenes Stickstoffspektrum zeigt neben den blauen und ultravioletten Nordlichtbanden auch bei 7750 Å.-E. stärkere Banden. Die Ausmessung der Ultrarotlinien wird angekündigt.

Friedrich Schembor.

J. N. Hummel. Zur Bestimmung der Natur der Höhenstrahlung durch Koinzidenzmessungen. Phys. ZS. 33, 503—505, 1932, Nr. 13. Es wird eine Anordnung beschrieben, welche die Bestimmung der spezifischen Koinzidenzfähigkeit der Höhenstrahlung in Abhängigkeit von der Ionisierungsmöglichkeit sowie der spezifischen Ionisation unmittelbar experimentell aus Koinzidenzmessungen ermöglichen soll. Ergebnisse mit der Anordnung wurden für später in Aussicht gestellt.

Kolhörster.

Le Roy D. Weld. The Analysis of Cosmic-Ray Observations. Phys. Rev. (2) 40, 713—717, 1932, Nr. 5. Es wird ein Verfahren angegeben, um auf nicht-lineare Beobachtungsgleichungen die Methode der kleinsten Quadrate anwenden zu können. Damit wird die Wasserabsorptionskurve der Höhenstrahlung von Millikan und Cameron analysiert. Die von diesen aus ihren Beobachtungen abgeleiteten Daten für Anfangsintensitäten und Absorptionskoeffizienten der vier Strahlungskomponenten lassen sich mit der hier verwendeten exakten Methode nicht bestätigen; dadurch werden auch die von Millikan und Cameron gezogenen Schlüsse auf die Entstehung der Höhenstrahlung bei Atombildungsprozessen hinfällig.

Kolhörster.

J. C. Stearns and Wilcox Overback. Factors Influencing Ionization Produced by Cosmic and Gamma-Rays. Phys. Rev. (2) 40, 636—637, 1932, Nr. 4. Programm von Untersuchungen über die Ionisation von Höhenstrahlen im Vergleich mit γ -Strahlen radioaktiver Substanzen. Es sollen untersucht werden Einfluß von Druck, Temperatur, Molekulargewicht der Gasfüllung, Wandmaterial, nutzbares Volumen und Feldstärke. Bennet hat zu diesem Zweck eine Ionisationskammer mit veränderlichem Volumen und Wandmaterial gebaut. Es wurde bisher gemessen mit Höhenstrahlen allein und mit Höhenstrahlen + Ra C- γ -Strahlen von 0,2 mg Ra. Das hieraus abgeleitete Verhältnis R bleibt für Drucke von 5 bis 70 Atm. bei Luft, Sauerstoff, Kohlensäure konstant, ist unabhängig vom Volumen (1- bis 4 fachen), Form der Kammer und der Temperatur, obwohl die Temperaturfaktor für beide Strahlenarten gleich sein. Bezüglich Wandmaterial sind die Verhältnisse noch unklar. Wechselnde Feldstärke bei Spannungen zwischen 6 bis 450 Volt sollen entscheiden, ob anfängliche Wiedervereinigung oder Absorption der Sekundärstrahlen im Gas die Sättigungskurve überwiegend beeinflusst. Die Ergebnisse deuten auf γ -Natur der Höhenstrahlen.

Kolhörster.

Thomas H. Johnson and J. C. Street. The Production of Multiple Secondaries in Lead by Cosmic Radiation. Phys. Rev. (2) 40, 638—639, 1932, Nr. 4. Die Koinzidenzen zweier Zählrohre von $2r = 3,25$ cm, im Abstände

18 cm horizontal übereinander, wurden zu $1,71 \pm 0,03$ pro Minute aus 1568 Minuten Beobachtungszeit bestimmt. Dann wurden zwei Bleiplatten von $20 \times 32 \times 1 \text{ cm}^3$ 15 cm über dem oberen Zählrohr horizontal und parallel zu diesem so aufgestellt, daß geradlinige Bahnen der in dem Blei ausgelösten Sekundärstrahlen keine Koinzidenzen erzeugen konnten. Trotzdem stieg die Zahl der systematischen Koinzidenzen auf $1,84 \pm 0,03$ bei 1312 Minuten Beobachtungsdauer. Die Differenz $0,13 \pm 0,04$ wird dadurch erklärt, daß der Primärstrahl zwei oder mehr Sekundärstrahlen gleichzeitig im Blei unter kleinen, aber verschiedenen Winkeln auslöst, von denen jeder für sich durch einen Zähler geht. Die Sekundärstrahlen können durch Kernaufspaltung oder durch Rückstoßelektronen bzw. Protonen gedeutet werden, wovon letztere an verschiedenen Stellen der Bahn dicht hintereinander im Blei entstehen.

Kolhörster.

Thomas H. Johnson. A Calculation Concerning the Nature of the Secondary Corpuscular Cosmic Radiation. Phys. Rev. (2) **40**, 468—469, 1932, Nr. 3. Die von Schindler (ZS. f. Phys. **72**, 625, 1931) experimentell bestimmten Daten über Übergangseffekte bei der Absorption von Höhenstrahlen in Blei werden durch Sekundärstrahlen zu deuten versucht. Durch geeignete Wahl der auftretenden Konstanten erzielt man gute Übereinstimmung. Indessen ergibt z. B. die hieraus abgeleitete Anzahl der Sekundärstrahlen in 1 cm^3 und 1 sec für die Raumwinkeleinheit in der Vertikalen bei Luft 0,018, während aus Koinzidenzmessungen von Street und Johnson hierfür 0,0073 gefunden wurden. Einige weitere Erörterungen über diese Diskrepanz und die negativen Ergebnisse bei Ablenkungsversuchen schließen sich an.

Kolhörster.

W. Heisenberg. Theoretische Überlegungen zur Höhenstrahlung. Ann. d. Phys. (5) **13**, 430—452, 1932, Nr. 4. Neuere Experimente über Höhenstrahlung werden vom Standpunkt der bisherigen Theorien diskutiert und in einer Art Formelsammlung zusammengestellt, um der weiteren experimentellen Forschung die Wege zu ebnen. Dazu werden diskutiert das Verhalten sehr schneller Elektronen beim Durchgang durch Materie infolge Bremsung und Streuung sowie das Verteilungsgesetz der Sekundärelektronen. Es folgen Absorption und Streuung harter γ -Strahlen, Klein-Nishina-Formel, Streuung am Atomkern, Verteilungsgesetz der Sekundärelektronen. Die Ergebnisse werden angewendet auf die Skobelzynschen Wilsonaufnahmen, auf Übergangseffekte, auf Koinzidenzmessungen, auf die Absorption und die magnetische Ablenkbarkeit der Strahlen. Danach ergibt sich, daß entweder die Klein-Nishina-Formel für die Absorption sehr energiereicher Quanten um den Faktor 25 zu kleine Werte liefert oder daß die Bremsung schneller Elektronen zu klein geschätzt wird. Übergangseffekte und Messungen an Wilsonaufnahmen lassen sich jedoch qualitativ befriedigend durch die bisherigen Theorien erklären. Vielleicht liegt die Diskrepanz in der Vernachlässigung der mit Stoßprozessen notwendig verknüpften Strahlung.

Kolhörster.

L. Tuwim. Einige prinzipielle Bemerkungen über Versuche mit Höhenstrahlungskoinzidenzen. ZS. f. Phys. **76**, 561—564, 1932, Nr. 7/8. Nach der Theorie des vertikalen Zählrohreffektes und der Koinzidenzen bei Höhenstrahlen ist das Auflösungsvermögen von Zählrohranordnungen nicht allein durch den Raumwinkel der Zählrohre gegeben, weil Zählrohreffekte auftreten; es kann vielmehr mit Erhöhung der Meßgenauigkeit unbegrenzt gesteigert werden. Deshalb ist die berechnete Anzahl der Höhenstrahlen auf die horizontale Flächeneinheit aus Koinzidenzmessungen höchst unsicher, wenn, wie geschehen, die Anzahl der Koinzidenzen einfach proportional dem Raumwinkel gesetzt wird, unter welchem die Zählrohre von dem symmetrisch in der Mitte zwischen ihnen liegenden Punkte aus gesehen werden. Die Ergebnisse von Barnóthy und

Forró (ZS. f. Phys. **71**, 778, 1931), welche von der Existenz zweier Maxima der Höhenstrahlungsintensität als Wirkung des erdmagnetischen Feldes berichten, sind daher aus diesen und anderen Gründen nicht stichhaltig. *Kolhörster.*

Robert A. Millikan and Carl D. Anderson. Cosmic-Ray Energies and Their Bearing on the Photon and Neutron Hypotheses. Phys. Rev. (2) **40**, 325—328, 1932, Nr. 3. Mit ablenkenden Magnetfeldern bis zu 20000 Gauß hat Anderson von etwa 1000 Wilsonaufnahmen 34 mit ausmeßbaren Höhenstrahlen erhalten. Die Strahlen werden vorzugsweise vom Kern absorbiert, weniger von den Außenelektronen, weil die Bahnkrümmung häufiger auf positive als negative Teilchen schließen läßt. Mindestens 17 % aller Aufnahmen ergeben Kernzertrümmerung und Mehrfachbahnen. Die Klein-Nishina-Formel ist also auf Höhenstrahlung nicht anwendbar. Die einfallenden Strahlen verhalten sich wie Photonen, weil sie 1. wie γ -Strahlen Comptonprozesse ergeben, deren Krümmungsradius aber größer (entsprechend 7 bis 18 Millionen Volt) ist, 2. die häufigeren Zusammenstöße mit Kernen eine spezifische Photoeigenschaft sein soll. Denn Röntgen- und γ -Strahlen werden vorzugsweise von den Atomkonstituenten absorbiert, deren Bindungsenergien gerade unterhalb der einfallenden Photonenenergien liegen. Eine Erklärung durch Neutronen dürfte außerordentlich unwahrscheinlich und unnötig sein. Nimmt man die geladenen positiven Teilchen als Photonen, die negativen als Elektronen an, so ergeben sich für die Mehrfachbahnen Gesamtenergien von 21 bis $500 \cdot 10^6$ eVolt, für Einfachbahnen (Protonen) solche von 16 bis $500 \cdot 10^6$ eVolt, eventuell noch mehr. $\frac{9}{10}$ aller gemessenen Werte entsprechen der Atomaufbauphysik. In Seehöhe wären die Helium-Photonen mit $27 \cdot 10^6$ eVolt bereits völlig absorbiert, nur Sauerstoff ($116 \cdot 10^6$ eVolt), Silicium ($216 \cdot 10^6$ eVolt) oder Eisenphotonen ($500 \cdot 10^6$ eVolt) treten hier auf. Das restliche Zehntel besitzt jedoch zu hohe Energien, also sind diese vorgetäuscht durch Zusammenstöße, welche die Bahn gestreckt haben. Zur Erklärung der Erscheinungen soll die Photonenhypothese besser als die Neutronhypothese geeignet sein. *Kolhörster.*

H. Wattenberg. Liquid Carbon Dioxide in the Depths of the Ocean. Nature **130**, 26, 1932, Nr. 3270. Die Auffassung des Russen Vernadsky, der behauptet, daß in größeren Meerestiefen CO_2 in flüssiger Form vorhanden sei, wird an Hand von physikalischen Überlegungen und an Hand der Ergebnisse der Meteorexpedition ausführlich widerlegt. Es muß vielmehr angenommen werden, daß das Kohlendioxyd in gelöster Form im Meereswasser auftritt. *Fritz Hänsch.*

S. F. Grace. The principal diurnal constituent of tidal motion in the Gulf of Mexico. Monthly Not. Roy. Astron. Soc. Geophys. Suppl. **3**, 70—83, 1932, Nr. 2.

R. O. Street. The tides in a hemispherical ocean bounded by a continental shelf. Monthly Not. Roy. Astron. Soc. Geophys. Suppl. **3**, 117—124, 1932, Nr. 2. *Scheel.*

Roland Marquardt. Untersuchungen des Wärme- und Wasserdampfaustausches über dem Bodensee. Gerlands Beitr. **36**, 78—132, 1932, Nr. 1. Im ersten Teil wird eine kritische zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse von Untersuchungen über die für Wärme- und Wasserdampfaustausch wichtigen Faktoren: Massenaustausch, Verdunstung, Wärmeleitung und Wärmestrahlung gegeben. Die Lösung der Differentialgleichung für den Massenaustausch gibt eine gute Übereinstimmung mit den Beobachtungen, wenn an der Unterlage eine dünne Grenzschicht angenommen wird, in der der Austauschkoefizient auf den molekularen Diffusionskoefizienten herabsinkt. Erst über dieser Schicht vollzieht sich der turbulente Austausch. Der Verf. verwendet diese theoretischen

Grundlagen zur Untersuchung der Erwärmung und der Änderung des Wasserdampfgehaltes kalter vom Land auf den Bodensee übertretender Luft. Bei den Ausfahrten des Schiffes der Drachenstation wurden an günstigen Tagen in 2,4 m über dem Wasser Lufttemperatur und Feuchtigkeit mit einem Aspirationspsychrometer und die Wassertemperatur mit einem Schöpfthermometer in bestimmten Zeitabständen während der Fahrt gemessen. Außerdem wurde noch eine Registrierung der Lufttemperatur in 0,55 m, 1 m und 3 m über dem Wasser vorgenommen. Im Gesamtmittel zeigen Temperatur und spezifische Feuchtigkeit eine mit der Lösung der Austauschdifferentialgleichung in guter Übereinstimmung stehende Zunahme, während die relative Feuchtigkeit abnimmt. Aus dem Vergleich mit den für verschiedene Werte des Übergangskoeffizienten H von Wasser zur Luft und des Austauschkoeffizienten A gezeichneten Kurvenscharen der Lösungsfunktion der Differentialgleichung werden als wahrscheinlichste Werte bei Windgeschwindigkeit 0,5 bis 2,0 m/sec $H = 4,5 \cdot 10^{-4}$ und $A = 0,09$, bei Windgeschwindigkeit 2,5 bis 4,0 m/sec $H = 1,1 \cdot 10^{-5}$ und $A = 0,8$ gefunden. Angenähert gilt die Beziehung $A = 4,6 \cdot 10^{-7} H^2$, und daraus kann die Dicke der Grenzschicht für beide Windstufen zu 6 bzw. 2,5 cm berechnet werden. Diese Untersuchung liefert auch eine neue Verdunstungsformel $V = 1,23 \cdot 10^{-7} (1 - \alpha \vartheta) (\bar{e}_w - \bar{e}_l) \sqrt{A}$, die die Verdunstung in Abhängigkeit vom Austausch angibt. *F. Steinhäuser.*

St. Kosińska-Bartnicka. Föhnerscheinungen im Tatragebirge. Meteorol. ZS. 49, 201—202, 1932, Nr. 5. Hinweis auf den Tatraföhn (wiatr halny), der in der Föhnliteratur bisher nur in wenigen polnischen Zeitschriften behandelt ist. Der Almwind des Tatragebirges und der Westbeskiden ist ein Südwind, der Wetterumschläge vorausseilt. Größte Windstärken schätzt man auf 40 bis 50 m/sec.

Herbert Kirsten II.

H. von Ficker. Über die Entstehung lokaler Wärmegewitter. 2. Mitteilung: Die Vorgänge in der freien Atmosphäre über Lindenberg am 2. und 3. Juli 1914. Berl. Ber. 1932, S. 197—248, Nr. 15/16. Verf. entwickelte in Berl. Ber. 1931, III in seiner 1. Mitteilung seine Gesichtspunkte der Untersuchung aerologischen Materials, in der vorliegenden 2. Mitteilung diskutiert er diese Daten und betrachtet die atmosphärischen Vorgänge bei den lokalen Wärmegewittern an den genannten Tagen in 3 bis 4 km Höhe der Troposphäre. Das Beobachtungsmaterial liefern die Drachenaufstiege an jenen zwei internationalen Termintagen (dem 2. und 3. Juli 1914), Wetterkarten und Aufzeichnungen über den Verlauf der Witterung, den Luftdruckgang, die Windverhältnisse, die Temperatur, relative wie spezifische Feuchtigkeit, potentielle Temperatur, Temperaturgradienten, Inversionen und Isothermien, Adiabatenverlauf, Vertikalbewegung an jenen Tagen. Aus dem Beobachtungsmaterial ergibt sich: am 2. bis 3. tagsüber starke Vertikalbewegung infolge der Erhitzung der Luft vom Boden aus, nachts stärkstes Aufsteigen der Luft nach Abkühlung des Bodens, dann Wegfall der bisher vorhandenen Sperrschicht und schließlich Wolkenbildung bei einsetzender Gewitterneigung. Die mächtige Umschichtung der Luftmassen nach aufwärts und die Beseitigung der Sperrschicht in mittleren Höhen begünstigten die Gewitterbildung.

Blaschke.

Henri Mineur. A propos de la détermination de la densité de l'ozone atmosphérique. Journ. de phys. et le Radium (7) 3, 145—149, 1932, Nr. 4. Entgegen einer Behauptung Rosselands, der sagt, daß die Bestimmung der Ozondichte in einer Höhe z die Kenntnis der Absorptionsgröße voraussetzt, die durch das Ozon in allen Höhen oberhalb z hervorgerufen wird, beweist der Verf. mit Hilfe ausführlicher mathematischer Diskussionen, daß es ausreicht, die am Boden auftretende Absorption in Abhängigkeit von der Zenitdistanz

zu beobachten, um mit genügender Genauigkeit die Verteilung des atmosphärischen Ozons in allen Höhen zu bestimmen.

Fritz Hänsch.

J. Goldberg. Anmerkungen zum Studium der Bewölkung. Meteorol. ZS. 49, 193—195, 1932, Nr. 5. Im ersten Teil wird ein Parallelismus zwischen den Charakteristiken des täglichen und jährlichen Ganges der Bewölkung in Zagreb festgestellt. Der jährliche Gang der Absolutwerte der monatlichen Änderungen der mittleren Bewölkung aus 65 Jahren und die monatlichen Werte der Amplituden im mittleren täglichen Gang werden einander gegenübergestellt. In beiden Reihen treten im Februar, Mai, Juli und September relative Maxima auf. Die der ersten Reihe sind aus dem Übergang des stationären Zustandes winterlicher starker Bewölkung zu dem sommerlicher geringer Bewölkung und umgekehrt zu erklären, die der zweiten Reihe zeigen die verstärkten kurzperiodischen Schwankungen innerhalb des Tagesganges an, die im kritischen Zustand zwischen zwei thermodynamischen Phasen auftreten. Der zweite Teil befaßt sich mit der Korrelation zwischen Niederschlag und Bewölkung. Dabei werden die beiden Elemente in zwei Komponenten zerlegt, die der thermischen und die der dynamischen Konvektion. Beim Niederschlag ist die stündliche Intensität, die einen jährlichen Gang zeigt, ebenso wie bei der Bewölkung das Auftreten mittlerer Bewölkungsgrade, thermisch bedingt, während die Häufigkeit der Niederschläge und das Vorhandensein wolkenlosen oder bedeckten Himmels dynamisch bedingt ist, wobei Maxima im April, Mai und Juni erscheinen.

Fritz Hänsch.

S. Škreb. Das aschfahle Mondlicht und die mittlere Bewölkung der Erde. Meteorol. ZS. 49, 196, 1932, Nr. 5. Bei einer mittleren Albedo der Erdoberfläche von 0,45, die sich aus der Albedo der nackten Erdoberfläche von etwa 0,2 und aus der von bewölkten Arealen von etwa 0,7 zusammensetzt, ergibt sich eine mittlere Bewölkung der Erdoberfläche zwischen 5 und 6, was mit den Beobachtungen gut übereinstimmt.

Fritz Hänsch.

A. Schmauss. Schichtenbildung in Flüssigkeiten. Meteorol. ZS. 49, 203—204, 1932, Nr. 5. Es werden von Liesegang angegebene Versuche mitgeteilt, bei denen durch Erwärmung von unten her innerhalb bestimmter Lösungen Schichtenbildung, hervorgerufen durch verschiedene Konzentration, auftritt, und die als Analogie zur Veranschaulichung von Schichtenbildung in der Atmosphäre für Vorlesungszwecke geeignet erscheinen.

Fritz Hänsch.

Atsui Kobayasi and Daizō Nukiyama. On the Transmissibility of the Visible Light of Cloud of Particles. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 14, 168—178, 1932, Nr. 4. Die Durchlässigkeit von Nebeln wird im Gebiet 260 bis 500 μ untersucht mit Hilfe einer photographischen Methode. In einem Vergleichsspektrum ist die Lichtmenge durch einen rotierenden spiralförmigen Sektor in bekannter Weise verändert, während das durch den Nebel hindurchgehende Licht ohne den Sektor photographiert wird. Wo das Vergleichsspektrum die Schwärzung des Nebelspektrums erreicht, gibt die Intensität des Sektors das Transmissionsverhältnis. Während der Belichtung wird ein 58 cm langes Rohr von den Nebeln durchströmt. Es ergeben sich für alle Nebel zum Teil sehr scharfe Maxima der Transmission, und zwar für reinen Wassernebel bei 458 μ , für NH_4Cl -Dämpfe bei 478 μ und für an NH_4Cl -Dämpfen niedergeschlagene Wassertröpfchen bei 440 μ . In der Gegend 310 μ erreicht die Transmission teilweise fast unmeßbare Werte. Die aus der Fallgeschwindigkeit von 0,17 cm/sec berechnete Teilchengröße für NH_4Cl -Dämpfe ist mit $0,937 \cdot 10^{-2}$ cm zu groß angegeben, sie muß in die Größenordnung 10^{-4} cm fallen.

v. d. Borne.

P. Gruner. Anwendung der Optik trüber Medien auf die Beleuchtung der Atmosphäre. II. Vereinfachte Ausdrücke zur

Berechnung der Helligkeit der Atmosphäre. *Helv. Phys. Acta* 5, 145—160, 1932, Nr. 3. Verf. verweist auf seine frühere Arbeit (*Helv. Phys. Acta* 5, 31, 1932) und die Berechnungen von Kleinert und Ramanathan, mittels graphischer Integration die Helligkeit der Atmosphäre zu ermitteln. In vorliegender Arbeit sucht er sie auf Grund einer einfachen Schlußformel zu ermitteln, und zwar für die ideal-reine Atmosphäre unter Vernachlässigung der mehrfachen Lichtstreuung. Er entwickelt dazu allgemeine Grundlagen (gibt eine Formel für die Intensität der Himmelsbeleuchtung in der Blickrichtung), geometrische Beziehungen, physikalische wie geometrische Annäherungen und die Formel der Intensität der Himmelsbeleuchtung. Im Abschnitt über „die Helligkeit einer dünnen homogenen Atmosphärenschicht“ untersucht er die allgemeinen geometrischen Beziehungen, die Grenzwinkel, die Berechnung der Wegstrecken des die Schicht durchsetzenden Sonnenstrahles, sowie die Intensität des von der Schicht gestreuten Lichtes. *Blaschke.*

J. N. Jaroslawzew. Illumination by diffused light of the atmosphere on the Mount Elbrous in August 1929. *Journ. Geophys. u. Met.* 1932, S. 24—30. (Russisch mit englischem Ref.) Es werden die Ergebnisse der photometrischen Messungen der Aktinometrischen Expedition des Central-Geophysical Observatory im August 1929, soweit sie sich auf die Helligkeit des Tageshimmels und der Dämmerung beziehen, mitgeteilt. In 3200 m Seehöhe wurde in Krougozor mit Tubenphotometer von F. Schmidt & Haensch gemessen. Für $h_{\odot} = 0$ bis $+60^{\circ}$ sind in Tabelle 1 die Helligkeiten in 1000 Lux gegeben für die 11 Tage 14. bis 24. August 1929. Tabelle 2 gibt für den 16. und 24. August die Helligkeiten der Morgendämmerung in Abhängigkeit von der Sonnenhöhe für $h_{\odot} = -0,9$ bis $-9,0^{\circ}$ für jeden halben Grad, das gleiche auch für die Abenddämmerung des 18. August. In einer dritten Tabelle sind die Dämmerungsmaxima bei $h_{\odot} = -0^{\circ} 51'$ und Minima bei $h_{\odot} = -9,0^{\circ}$ zusammengestellt. Für Slutzk, Potsdam, Salt Lake City und den Elbrous sind in Tabelle 4 Morgen- und Abendintensitäten gegeben für $h_{\odot} = -0^{\circ} 51'$ und $h_{\odot} = -6^{\circ} 0'$. Endlich sind noch in zwei Tabellen die Sonnenhöhen für das Ende des Purpurlichtes und die Durchschnittswerte für Beginn oder Ende der Dämmerung in Abhängigkeit von der Seehöhe gegeben. Der Verf. schlägt vor, für ebenes Gelände 300 Lux als Beginn und 2 Lux als Ende der Abenddämmerung und umgekehrt für den Morgen festzusetzen.

Friedrich Schembor.

Gertrud Riemerschmid. Die letzten UV-Wellenlängen des Sonnen- und Himmelslichtes in den Klimazonen des Atlantik. *Strahlentherapie* 43, 767—774, 1932, Nr. 4. Mit Hilfe des kleinen Zeiss'schen Quarzspektrographen für medizinische Studien wurden auf einer Brasilienreise fortlaufende Reihen von Spektrogrammen der Sonnen- und Himmelsstrahlung aufgenommen (Perutz-Silber-Eosinplatten, je 10 Aufnahmen mit $\frac{1}{100}$ bis 4 Sek. Expositionszeit, Aufbewahrung in Tropenpackung). Ihre Auswertung (Bestimmung der kürzesten Wellenlängen mit Auge gegen wolkenlosen Himmel und mit Registrierphotometer) ergibt, daß die Ausdehnung des Spektrums nach dem ultravioletten Ende zu mit steigender Sonnenhöhe wächst, und daß bei gleicher Sonnenhöhe das ultraviolette Ende in der Reihenfolge Kalmen, Nordsubtropen, Nordpassat, Südsutropen, Südpassat sich nach kürzeren Wellenlängen zu verschiebt, und zwar in der Südpassatzone um ähnliche Werte, wie sie Dorno in Davos fand. Auch die Ausdehnung des Himmelslichtes ins Ultraviolette wächst mit steigender Sonnenhöhe. *Risse.*

Josef A. Priebisch. Über die Radioaktivität der atmosphärischen Niederschläge. *Gerlands Beitr.* 36, 304—318, 1932, Nr. 2/3. Nach Unter-

suchungen der aus Regenwasser bzw. Schneeschmelzwasser mit BaSO_4 ausgefüllten radioaktiven Substanzen auf α -Strahlung wurde vom Verf. aus der Aktivität der Ra A, Ra B und Ra C eine äquivalente aktivierende Menge N von Ra Em als Muttersubstanz berechnet, die der Wassermenge M annähernd proportional gefunden wurde. Dies stimmt mit der Theorie überein, daß die Aktivierung durch Anlagerung von Ra A an die in der Wolke schwebenden Wassertröpfchen bzw. Eiskristalle erfolgt. Die Werte N/M — „spezifische Aktivität“ genannt — haben eine Größenordnung von 50 Eman, sind bei Regen etwas kleiner als bei Schnee, zeigen keinen wesentlichen Unterschied zwischen Land- und Gewitterregen, wurden aber nach Föhn in Innsbruck bedeutend größer gefunden. Es war auch möglich, Th B und Th C in den Niederschlägen festzustellen. Dafür wurde ebenfalls eine äquivalente Menge N' von Th Em berechnet und mit N verglichen. Das Verhältnis N/N' hat die Größenordnung 50 000. F. Steinhauser.

O. F. T. Roberts. The Connexion between the Eötvös Magnitudes. Nature 130, 94, 1932, Nr. 3272. Gradient und Krümmungsgröße sind nicht unabhängig voneinander, zwischen ihnen bestehen Integralbeziehungen. Im Fall „zweidimensionaler“, d. h. horizontal liegender, mit unveränderlichem Querschnitt in der Y -Richtung unendlich weit streichender Massen lauten sie

$$U_{xz} = G(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} d\alpha \int_{-\infty}^{+\infty} K(t) \sin \alpha(t-x) dt,$$

$$-U_{xx} = K(x) = -\frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} d\alpha \int_{-\infty}^{+\infty} G(t) \sin \alpha(t-x) dt. \quad K. Jung.$$

C. Plath. Periskopsextant mit eingebautem Kompaß (System Opitz). Feinmech. u. Präz. 40, 117—120, 1932, Nr. 7. Es wird ein im Oberdeck eines Flugzeuges eingebautes Instrument beschrieben, das einen periskopischen Rundblick und Messungen wie mit einem Sextanten und einem Peilkompaß gestattet, wobei die Ablesungen unter Deck ausgeführt werden. Die Teilung der Indexspiegelverstellung ist linear ausgeführt, wobei jener und der Nonius durch eine Schraube verstellt werden. Das Rosenbild des im unteren Ansatz eingebauten Kompasses wird optisch vergrößert, wobei das Fadenkreuz des Fernrohrs als Peilfaden und Steuerstrich dient. In der Praxis hat sich das Gerät gut bewährt für Deviationsbestimmungen, Bestimmung von Höhenwinkeln, Azimut, der Funkbeschießungsaufnahmen, zum Peilen terrestrischer Objekte und als Regelkompaß. Berndt.

W. Stern. Beiträge zur Meßtechnik und Anwendung der Methode des scheinbaren spezifischen Widerstandes. ZS. f. Geophys. 8, 181—191, 1932, Nr. 3/4. Zuerst werden die Grundlagen des elektrischen Aufschlußverfahrens, das sich auf den „scheinbaren spezifischen Widerstand“ bezieht, für horizontal geschichteten Untergrund kurz dargestellt. Es werden nur die für die Praxis wichtigen Formeln angegeben und diskutiert. Auf Beschreibung der vom Verf. verwendeten Apparatur folgen Angaben über Messungsergebnisse in den Braunkohlenfeldern der Ville (Niederrhein). Die Resultate gestatten die Bestimmung von Tiefe und Mächtigkeit von Kohlenflözen und stimmen mit Kontrollbohrungen überein. K. Jung.